Ce livret inter-associatif présente une série de fiches-arguments : Non, le nucléaire n'est pas une solution au dérèglement climatique. Au contraire, il constitue un frein aux politiques nécessaires tant au niveau mondial que français. Les organisations impliquées dans la réalisation de cet ouvrage ont mis leurs moyens en commun sur ce thème à l'heure où les promoteurs de l'atome prétextent de la protection du climat pour vendre de nouveaux réacteurs. Avec ce document, les citoyens concernés, désireux de convaincre leur entourage, trouveront de nouvelles raisons de préconiser la sobriété et l'efficacité énergétique, ainsi que le développement des énergies renouvelables. Et ces arguments toucheront, nous l'espérons, des décideurs français trop souvent enclins à préférer le nucléaire, même contre l'intérêt de la planète.








GREENPEACE




Contact : Réseau Action Climat – France
Tél : 01 48 58 83 92 | www.rac-f.org | infos@rac-f.org

© F. Volson

FACE À LA MENACE CLIMATIQUE, L'ILLUSION DU NUCLÉAIRE

RÉSEAU ACTION CLIMAT –FRANCE (RAC-F)
AGIR POUR L'ENVIRONNEMENT | AMIS DE LA TERRE
FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT | GREENPEACE
RÉSEAU SORTIR DU NUCLÉAIRE | WWF

© Quinsac

VISIT…

LANZAROTE

Caliente.com

FACE À LA MENACE CLIMATIQUE, L'ILLUSION DU NUCLÉAIRE

RÉSEAU ACTION CLIMAT – FRANCE (RAC-F)
AGIR POUR L'ENVIRONNEMENT | AMIS DE LA TERRE
FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT | GREENPEACE
RÉSEAU SORTIR DU NUCLÉAIRE | WWF

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS : BENJAMIN DESSUS (PRÉSIDENT DE L'ASSOCIATION GLOBAL CHANCE) ET CITATION D'AL GORE (PRIX NOBEL DE LA PAIX 2007) 4

PLAIDOYER GÉNÉRAL ET SYNTHÉTIQUE « FACE À LA MENACE CLIMATIQUE, L'ILLUSION DU NUCLÉAIRE » 6

PARTIE 1.
LE NUCLÉAIRE NE PEUT PAS RÉSOUDRE LE PROBLÈME CLIMATIQUE....13

1. RELANCE MONDIALE DU NUCLÉAIRE : LE COUP DE BLUFF 14
2. LE NUCLÉAIRE EST « HORS JEU » POUR LA MAJORITÉ DES REJETS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET DES SECTEURS ÉMETTEURS 16
3. LES REJETS DE CO_2 DE LA FILIÈRE NUCLÉAIRE NE SONT PAS NÉGLIGEABLES 18
4. LE NUCLÉAIRE EST PRÉJUDICIABLE AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE 20
5. LE NUCLÉAIRE EST MOINS EFFICACE EN CO_2 ÉVITÉ QUE LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET LES RENOUVELABLES (HORIZON 2030-2050) 22
6. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES SONT PLUS PERFORMANTES EN ÉCONOMIES DE CO_2 QUE LE NUCLÉAIRE 24
7. QUOI QU'IL ARRIVE, LE NUCLÉAIRE EST HORS DÉLAIS FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE 28
8. LE NUCLÉAIRE DISPOSE DE RESSOURCES LIMITÉES EN COMBUSTIBLE 30
9. LE NUCLÉAIRE EST VULNÉRABLE AU DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE 32

PARTIE 2.
LE NUCLÉAIRE CONTREDIT LA DÉCLARATION DE RIO SUR L'ENVIRONNEMENT (1992) ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE 35

1. LE NUCLÉAIRE EST EXCLU DES MÉCANISMES DU PROTOCOLE DE KYOTO 36
2. LE NUCLÉAIRE N'EST PAS ADAPTÉ AU « DÉVELOPPEMENT » 38
3. LE NUCLÉAIRE EST UN GOUFFRE FINANCIER, FACTEUR DE PAUVRETÉ AU SUD 39
4. NUCLÉAIRE : CORRUPTION ET ÉLÉPHANTS BLANCS 40
5. NUCLÉAIRE : CONFLITS MONDIAUX ET RISQUE TERRORISTE 42

PARTIE 3
LE NUCLÉAIRE : UNE SPÉCIFICITÉ FRANÇAISE QUI NUIT À LA POLITIQUE NATIONALE DE LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ..45

1. LE PARC NUCLÉAIRE FRANÇAIS A MOINS RÉDUIT LES ÉMISSIONS DE CO_2 QUE NE L'ONT FAIT LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE 46
2. L'EPR N'AURA PAS D'IMPACT SIGNIFICATIF EN ÉCONOMIES DE CO_2 48
3. LA PART DU NUCLÉAIRE EN FRANCE ? COMPTABILITÉ BIAISÉE ET QUERELLE DE CHIFFRES... 50
4. LE NUCLÉAIRE : UN MONOPOLE D'ETAT QUI COÛTE CHER... 52
5. LE NUCLÉAIRE PONCTIONNE CONSIDÉRABLEMENT LES MOYENS PUBLICS 54
6. LE LOBBY DE L'ATOME EST PUISSANT ET OMNIPRÉSENT 56
7. POUR CRÉER DES EMPLOIS : NI PÉTROLE NI NUCLÉAIRE ! 58

NOTES 60

AVANT-PROPOS

Dans notre pays, les problèmes d'énergie sont largement confondus avec ceux de la production d'électricité, et la production d'électricité avec la production nucléaire. Il n'est donc guère étonnant que le puissant lobby de l'atome, avec la complicité active des pouvoirs publics, ait sauté sur l'occasion que représentent les risques climatiques pour tenter de relancer une activité largement en déclin au niveau international.

Et c'est ainsi que l'on a vu le président de la République au sein de la Communauté Européenne et le ministre des Finances au dernier G7 peser de toute leur influence pour faire adopter des positions favorables au nucléaire dans ces deux enceintes :

- au niveau européen en réussissant à faire introduire une clause de sauvegarde pour la France qui devrait lui permettre de s'exonérer (partiellement ?) de l'engagement des 27 d'atteindre 20% d'énergies renouvelables en 2020 dans son bilan énergétique, au prétexte de sa forte production d'électricité nucléaire, comme si l'énergie nucléaire était assimilable à une énergie renouvelable,
- au G7 en arrivant à faire mentionner le nucléaire parmi les solutions prônées par les sept pays les plus riches pour juguler la crise énergétique et environnementale qu'entraîne la surconsommation de ces pays.

C'était évidemment de bonne guerre, pour soutenir une activité industrielle considérée en effet en France comme stratégique par une bonne part de nos élus.

A ceci près que les arguments avancés pour proposer une relance mondiale sont presque toujours surestimés, voire caricaturalement exagérés, parfois carrément mensongers. Ils oublient systématiquement de mentionner les problèmes et les risques spécifiques importants qui s'attachent à cette industrie, accidents majeurs, prolifération, matières nucléaires et déchets dangereux, comme si ces problèmes bien réels n'existaient pas ou étaient en voie de solution rapide…

Le décalage avec les opinions publiques – majoritairement réservées, voire hostiles, à une relance majeure du nucléaire – est significatif de l'autisme des autorités françaises vis-à-vis de toute critique dans un domaine où la foi semble avoir remplacé l'analyse contradictoire et le débat démocratique.

Le « Réseau Action Climat », qui fédère de nombreuses associations préoccupées par le réchauffement climatique, fait donc œuvre utile en proposant au public, sous forme de fiches, l'ensemble des interrogations que soulève le discours officiel : les réfutations indispensables à des arguments fallacieux, la présentation d'ordres de grandeur plus réalistes quant aux enjeux, et l'explicitation des impasses, des effets pervers et des risques liés aux politiques proposées.

Le présent document devrait être très utile au débat démocratique qui reste à organiser dans ce pays, avant de s'engager tête baissée dans une stratégie de relance du nucléaire, en France, en Europe et plus largement dans le monde entier, avec les risques majeurs que cela comporte. Cette relance se ferait au détriment de politiques moins coûteuses, moins dangereuses et nettement plus adaptées à l'objectif climatique, comme la maîtrise de l'énergie, la décentralisation énergétique et le recours massif aux énergies renouvelables.

Benjamin Dessus
Président de l'association Global Chance

Dernier livre paru : *So Watt ? L'énergie : une affaire de citoyens* avec Hélène Gassin, Editions de l'Aube, 2006.

CITATION D'AL GORE, PRIX NOBEL DE LA PAIX 2007

« JE SUIS EN DÉSACCORD AVEC CEUX QUI METTRAIENT LE NUCLÉAIRE DANS LES ÉNERGIES PROPRES OU RENOUVELABLES »

AL GORE, 15 NOVEMBRE 2000, CAMPAGNE PRÉSIDENTIELLE

INTERVIEW À « GRIST MAGAZINE », 9 MAI 2006*

Question : le nucléaire revient en force, présenté comme une solution au changement climatique. Qu'en pensez-vous ?

Gore : Je doute que le nucléaire joue dans l'avenir un rôle beaucoup plus important qu'aujourd'hui

Question : Il ne pourra pas ou ne devrait pas ?

Gore : Il ne pourra pas. De graves problèmes sont à résoudre, qui ne se limitent pas à la question du stockage à long terme des déchets et à celle de la vulnérabilité aux attaques terroristes. Mais supposons pour les besoins de la discussion que ces deux problèmes puissent être résolus.

Il reste d'autres difficultés. Durant mes huit ans à la Maison Blanche, chacun des problèmes de prolifération militaire auxquels nous avons été confrontés était lié à un programme de réacteur civil. Et si jamais on en arrivait un jour à vouloir utiliser des réacteurs nucléaires pour remplacer une grande quantité de charbon – le vrai problème étant le charbon – alors il faudrait en mettre dans tellement d'endroits qu'on accroîtrait le risque de prolifération au-delà de tout niveau raisonnable. Et on manquerait d'uranium, à moins de se lancer dans un programme de surgénérateurs ou quelque chose de ce genre, ce qui augmenterait le risque d'accès à des matériaux de qualité militaire.

Quand les prix de l'énergie augmentent, la difficulté de prévoir la demande augmente aussi et l'incertitude avec. Donc, tout naturellement, les dirigeants des compagnies d'électricité vont miser pour leurs investissements en production sur de plus faibles incréments (= unités additionnelles), disponibles plus rapidement, afin de garder une flexibilité. Les réacteurs nucléaires sont les plus gros incréments, qui coûtent le plus d'argent, et sont les plus longs à construire.

* WWW.GRIST.ORG/NEWS/MAINDISH/2006/05/09/ROBERTS/INDEX.HTML

FACE À LA MENACE CLIMATIQUE, L'ILLUSION DU NUCLÉAIRE

PARTIE 1.
LE NUCLÉAIRE NE PEUT PAS RÉSOUDRE LE PROBLÈME CLIMATIQUE

UNE AUGMENTATION DE LA PRODUCTION MONDIALE D'ÉNERGIE NUCLÉAIRE EST TRÈS PEU PROBABLE. AU CONTRAIRE, LE NUCLÉAIRE EST PLUTÔT CONDAMNÉ AU DÉCLIN (FICHE 1.1)

En effet, les réacteurs qui seront construits dans les années à venir ne remplaceront pas les 440 actuellement en service, pour la plupart en fin de vie ou voués à être fermés dans les prochaines décennies. Pour les renouveler, il faudrait en vendre 10 par an, or les quelques ventes prévues en Chine, aux Etats-Unis ou en Europe n'y suffiront pas. Les projections de l'Agence Internationale de l'Energie montrent un déclin du nucléaire qui, en 30 ans, passerait de 15,6 % de la production d'électricité mondiale à 10 %.
Par ailleurs, si on considère un scénario maximaliste de relance du nucléaire à l'horizon 2030 (SUNBURN), non seulement l'investissement financier serait astronomique (32,5 milliards d'euros/an en moyenne sur la période, ce qui équivaut à plus du tiers de l'aide publique au développement accordée chaque année) mais les réserves d'uranium seraient épuisées dès 2030 !

LA PLUPART DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DE LA PLANÈTE PROVIENNENT DE SECTEURS QUE LE NUCLÉAIRE NE PEUT PAS POURVOIR (FICHE 1.2)

Le nucléaire sert à faire de l'électricité : il ne représente que 2,5 % de la consommation finale d'énergie dans le monde.
Les besoins en électricité couverts par le nucléaire ne concernent pas la plupart des secteurs très émetteurs de CO_2 notamment les usages du pétrole (transports, industries, etc.) ou des pratiques comme la déforestation. Au CO_2, il faut ajouter les autres gaz à effet de serre (N_2O, CH_4, fluorés) dont les rejets proviennent de secteurs d'activités pour lesquels le nucléaire n'est pas approprié (agriculture, composants électroniques, chaîne du froid, etc.). Au total, ce sont 75 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre pour lesquelles le nucléaire est et restera hors sujet.

LES ÉMISSIONS DE CO_2 DE LA FILIÈRE NUCLÉAIRE NE SONT PAS NÉGLIGEABLES (FICHE 1.3)

Le nucléaire contrairement au charbon ou au gaz n'émet pas de CO_2 lors du fonctionnement de la centrale. Mais il requiert des compléments de production responsables de rejets de CO_2 (centrales thermiques classiques lors des pics de demande d'électricité et des arrêts de réacteurs). Par ailleurs, la filière nucléaire prise dans son ensemble induit des émissions notables de gaz à effet de serre liées au cycle de vie de la centrale, depuis sa construction jusqu'à son démantèlement, et au cycle de vie du combustible, importé en France du Niger ou du Canada.
Au final, le bilan carbone de la filière nucléaire, s'il est difficile à chiffrer, n'est pas du tout négligeable !

LE NUCLÉAIRE EST INCOMPATIBLE AVEC L'EXIGENCE DE SOBRIÉTÉ ET D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE QUE NOUS IMPOSE LE DÉFI CLIMATIQUE (FICHES 1.4, 1.5, 1.6)

Le nucléaire est préjudiciable aux économies d'énergie puisqu'il incite au gaspillage (nécessité de faire tourner les centrales jour et nuit, mythe de l'abondance, frein aux alternatives, etc.).
Pourtant, le constat est unanime : la sobriété et l'efficacité énergétiques ainsi que les énergies renouvelables sont des mesures prioritaires pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. A l'horizon 2030 et 2050, elles recèlent un potentiel largement supérieur en CO_2 évité, sont plus rentables, et leurs effets sont plus instantanés que ceux du nucléaire. En Chine par exemple, les seuls chauffe-eau solaires fournissent déjà l'équivalent en énergie finale des deux tiers du nucléaire du pays !

QUOI QU'IL ARRIVE, LE NUCLÉAIRE EST HORS DÉLAIS FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE (FICHE 1.7)

Pour lutter contre le dérèglement climatique et stabiliser le climat, il faut diviser par deux les émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici à 2050. C'est donc dès aujourd'hui qu'il faut transformer les modèles énergétiques des pays industrialisés (réduire de 3 % par an nos rejets de GES) et aider les pays en développement à mener une politique efficace de maîtrise de l'énergie. Dans 20 ou 30 ans, il sera trop tard pour agir et stabiliser notre climat. Dès lors, il est vain de miser sur d'hypothétiques débouchés comme le nucléaire de 4[e] génération, qui ne serait pas opérationnel avant 2040, ou la fusion nucléaire, qui ne serait disponible que bien après 2050 !

LE NUCLÉAIRE DISPOSE DE RESSOURCES LIMITÉES EN COMBUSTIBLE (FICHE 1.8)

Les ressources en combustibles nucléaires sont limitées dans le temps. Ainsi, les réserves d'uranium, qui alimentent les réacteurs, sont estimées à 60 ans au rythme de consommation actuel et donc nettement moins si le nucléaire devait se développer. Un tel constat exclut une relance massive sur la base de réacteurs classiques à uranium enrichi. Quant aux réacteurs dits de 4e génération, ils utiliseraient du plutonium, un combustible qui multiplie les risques de prolifération et de détournement de matières fissiles lors des transports.

LE NUCLÉAIRE EST VULNÉRABLE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES (FICHE 1.9)

En été, le rendement d'une centrale se dégrade. Les réacteurs doivent même être arrêtés si la température devient excessive... Ainsi, pendant l'été 2003, il a fallu arroser le toit de la centrale de Fessenheim pour la maintenir en fonctionnement ! Avec le réchauffement climatique, des épisodes comme celui de Fessenheim pourraient se reproduire. De plus, l'alimentation en eau des centrales se ferait au détriment de la biodiversité des cours d'eau, ou au prix de la création de circuits fermés complexes et coûteux...
Par ailleurs, une majorité de centrales étant située à proximité de fleuves ou de la mer, les risques d'inondations liées à la montée des eaux (dilatation thermique des océans, fonte des calottes glaciaires) sont élevés.



PARTIE 2.
LE NUCLÉAIRE CONTREDIT LA DÉCLARATION DE RIO SUR L'ENVIRONNEMENT (1992) ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

LE NUCLÉAIRE EST EXCLU DES MÉCANISMES DU PROTOCOLE DE KYOTO (FICHE 2.1)

Les pays membres de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques ont exclu le nucléaire des mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto. En effet, il est impossible de s'engager sur des délais de construction et donc de donner une valeur aux émissions de CO_2 évitées, qui restent toujours incertaines. Un mécanisme économique d'incitation comme le prévoit Kyoto a peu d'influence sur des choix avant tout politiques et dépendant des autorités publiques, comme c'est le cas du nucléaire. Enfin, les problèmes de prolifération, de surcapacité des réacteurs, de gestion des déchets, etc. se posent avec encore plus d'acuité dans les pays en développement.

LE NUCLÉAIRE N'EST PAS ADAPTÉ AU « DÉVELOPPEMENT » (FICHE 2.2)

Les temps de construction des centrales nucléaires, longs et aléatoires, sont inadaptés aux contraintes des pays en développement. Ces choix d'infrastructures, de surcroît très coûteux, découragent les investissements dans les énergies renouvelables ou la cogénération, dont les rendements écologiques et financiers sont pourtant bien meilleurs. La production nucléaire induit en outre un modèle de production centralisé qui constitue aujourd'hui pour les pays riches et nucléarisés un frein au développement d'alternatives. Les pays en voie de développement, dont les infrastructures énergétiques ne sont pas encore construites, ont encore le choix de ne pas centraliser et de raccourcir les chaînes de production.



▲ Sommet mondial sur le climat, La Haye, Pays-Bas, novembre 2000

LE NUCLÉAIRE : UN GOUFFRE FINANCIER, FACTEUR DE PAUVRETÉ AU SUD (FICHE 2.3)

« Les sommes colossales englouties dans le nucléaire mondial ne serviront jamais à la moitié pauvre de l'humanité »[1], écrivait le chancelier Willy Brandt. Le nucléaire n'apporte en effet aucune réponse aux problèmes d'équité et de pauvreté. Bien au contraire.

Le « monde en développement » a besoin de financements à court terme et ne peut geler les lourds investissements exigés par le nucléaire, de surcroît pendant des périodes excessivement longues que supposent les délais de construction... Les Etats des pays en développement, susceptibles de faire faillite, ne peuvent pas non plus se porter garants de tels projets.

Le risque financier est alors considérable, pour le pays vendeur comme pour le pays acheteur.

LE NUCLÉAIRE N'EST PAS ÉTRANGER À LA CORRUPTION (FICHE 2.4)

Dans les pays en développement, le nucléaire a déjà une histoire... La majorité des centrales que l'on présente aujourd'hui comme étant « en construction » ont déjà coûté plus que leur valeur en « intérêts » ! Ainsi, ni la centrale de Busher en Iran entamée en 1975, ni Angra III au Brésil démarrée en 1976, ni Atucha II en Argentine qui a déjà coûté 1 milliard de dollars, ne sont encore opérationnelles. Aux Philippines, la centrale de Bataan, achevée mais non démarrée, demeure depuis 20 ans la plus grosse obligation extérieure du pays.

LE NUCLÉAIRE EST FACTEUR D'INSTABILITÉ ET DE RISQUES DE CONFLITS ARMÉS (FICHE 2.5)

Les dangers liés au nucléaire sont bien identifiés : vulnérabilité au terrorisme, risques liés à l'instabilité des Etats, multiplication de l'usage et des risques du plutonium, risque de prolifération.

L'écrasement d'un avion de ligne sur une centrale nucléaire est, depuis les attentats du 11 septembre, une possibilité réelle dont les conséquences seraient désastreuses. Il est même devenu en France subversif de rappeler que les réacteurs ne sont pas à l'abri d'une chute d'avion, ou encore qu'une telle chute sur le centre de retraitement de La Hague pourrait entraîner plusieurs fois les retombées de la catastrophe de Tchernobyl.

L'implantation du nucléaire nécessite par ailleurs de la transparence et des organismes de contrôle indépendants. C'est loin d'être le cas dans les démocraties occidentales. Il y a donc lieu de s'en inquiéter dans des pays totalitaires et dictatoriaux.

▼ Sommet de la Terre, Rio de Janeiro, Brésil, 1992



© Greenpeace/Morgan

PARTIE 3.
LE NUCLÉAIRE : UNE SPÉCIFICITÉ FRANÇAISE QUI NUIT À LA POLITIQUE NATIONALE DE LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

LE PARC NUCLÉAIRE FRANÇAIS A MOINS RÉDUIT LES ÉMISSIONS DE CO_2 QUE NE L'ONT FAIT LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE (FICHE 3.1)

Le parc nucléaire français, lancé précipitamment après le premier choc pétrolier, bat le record du monde avec 58 réacteurs de grande taille. Pourtant, n'en déplaise aux promoteurs du nucléaire, la majorité des réductions d'émissions de CO_2 depuis les années 1970 a été le fait… des économies d'énergie, effectuées notamment dans le résidentiel-tertiaire et dans l'industrie.

L'EPR : PAS D'IMPACT SIGNIFICATIF EN ÉCONOMIES DE CO_2 (FICHE 3.2)

En France, le débat se focalise sur la construction d'un nouveau réacteur à Flamanville, qui pourrait être mis en service en 2012, dans un réseau déjà en surcapacité nucléaire, les « besoins » en réacteurs ne devant pas apparaître avant 2025 (et encore, si la demande d'électricité croît régulièrement). Aussi l'effet direct de l'EPR en matière d'économies d'émissions de CO_2 sera-t-il faible, voire nul… Il ne ferait qu'alimenter la logique de surcapacité et ses effets pervers tels que l'incitation à la consommation électrique.

▼ Rennes, 2007



L'UNITÉ UTILISÉE POUR LA COMPTABILITÉ DE L'ÉNERGIE SURVALORISE LE NUCLÉAIRE (FICHE 3.3)

La tonne équivalent pétrole (tep) n'est pas objective, surtout lorsqu'il s'agit de comparer les sources d'électricité entre elles. Pour évaluer l'approvisionnement primaire d'électricité issue du nucléaire, la tep inclut la chaleur évacuée par le réacteur dans l'air et dans l'eau au même titre que l'électricité produite. Or cette chaleur représente 2/3 de l'énergie produite par les réacteurs qui n'ont par conséquent qu'un rendement de 33%. Il est alors aisé de majorer l'importance du nucléaire et de surévaluer l'indépendance énergétique de la France vis-à-vis du pétrole et du gaz. Mais, si on raisonne en énergie finale plutôt qu'en primaire, le nucléaire reste une énergie minoritaire en France et ne pourvoit qu'à 17 % de nos consommations.

LE NUCLÉAIRE : UN MONOPOLE D'ÉTAT QUI COÛTE CHER… (FICHE 3.4)

Le nucléaire a, sur la durée, un coût démesuré (construction et démantèlement des centrales, gestion des déchets, etc.) peu engageant pour les investisseurs privés. A grands coups de soutiens financiers, de dispositions spécifiques et autre dérogations, ce sont les Etats qui permettent à l'énergie nucléaire de se maintenir. Mais, au final, ce sont bien les contribuables qui paient et paieront.

LE NUCLÉAIRE PONCTIONNE CONSIDÉRABLEMENT LES MOYENS PUBLICS (FICHE 3.5)

Le nucléaire bénéficie de subventions et d'avantages de toutes sortes… En France, les fonds de recherches du budget de l'Etat et des entreprises publiques sont aujourd'hui encore réservés pour plus des 2/3 au nucléaire. Par ailleurs, certains traités internationaux comme Euratom maintiennent le nucléaire hors du droit commun ! Non seulement la Commission Européenne se trouve chargée de la promotion du nucléaire, mais en plus, les fonds de recherche européens sur l'énergie (dont les 2/3 sont consacrés au nucléaire) ne sont pas soumis à la décision du Parlement européen (rôle consultatif).

LE LOBBY DE L'ATOME EST PUISSANT ET OMNIPRÉSENT (FICHE 3.6)

Les promoteurs du nucléaire sont présents partout, influencent les médias, et donc l'opinion. Les exemples sont nombreux d'articles qui tendent à présenter le nucléaire sous un jour favorable et à minorer les alternatives. Et ce lobby sévit aussi à l'international. Sans des soutiens institutionnels massifs, comment expliquer par exemple que le nucléaire soit protégé de toute critique de ses impacts sur la santé par un accord qui inféode l'Organisation Mondiale de la Santé à l'Agence Internationale de l'Energie Atomique ?

POUR CRÉER DES EMPLOIS, NI PÉTROLE NI NUCLÉAIRE ! (FICHE 3.7)

Les économies d'énergie comme les énergies renouvelables sont bien plus à même de créer des emplois que le nucléaire, promis au déclin. La construction et la rénovation de logements, enjeu climatique central en France puisque le secteur du bâtiment est responsable de 19 % des rejets de gaz à effet de serre, constitue un formidable gisement d'emplois. La rénovation de l'habitat ancien permettrait de créer à elle seule de 100 000 à 150 000 emplois sur 40 ans. Même constat du côté des énergies renouvelables. Selon le Syndicat des Energies Renouvelables, les emplois en France dans ce secteur pourraient passer de 38 900 en 2004 à 115 000 en 2010, soit le double de l'effectif total du nucléaire en France.





PARTIE 1

LE NUCLÉAIRE NE PEUT PAS RÉSOUDRE LE PROBLÈME CLIMATIQUE

RELANCE MONDIALE DU NUCLÉAIRE : LE COUP DE BLUFF

LE NUCLÉAIRE EST UNE ÉNERGIE MARGINALE AU NIVEAU MONDIAL ET LE RESTERA, QUE LA RELANCE ANNONCÉE AIT LIEU OU PAS. NE SERAIT-CE QUE POUR MAINTENIR LE NOMBRE DE RÉACTEURS ACTUEL, IL FAUDRAIT EN CONSTRUIRE ET EN VENDRE 10 PAR AN !

Aujourd'hui présenté comme LA solution au changement climatique, le nucléaire est omniprésent dans les discours et tente un retour en force. Mais la « relance » mondiale du nucléaire n'aura pas lieu. C'est un habile jeu d'effets d'annonces, largement relayé en France par une presse complaisante ou naïve, bref, une stratégie de communication qui ne résiste pas à l'examen des faits.

Le bluff de l'industrie nucléaire ne vient pas de ce qu'aucun réacteur ne sera construit. Vu le montant des subventions déployées (par exemple aux Etats-Unis, des aides équivalant à l'investissement de cinq réacteurs par le gouvernement de G.W. Bush), il est en effet probable que des réacteurs seront construits. Mais, les quelques ventes attendues en Chine, aux Etats-Unis ou en Europe ne changeront pas les ordres de grandeur : pour maintenir sur une longue période les 440 réacteurs en service dans le monde, il faudrait en vendre dix par an. Et les nouvelles centrales construites ne suffiront pas à remplacer les réacteurs existants, de plus en plus âgés et voués à être fermés (voir graphique plus bas). Supposons ainsi que la Chine construise trente centrales nucléaires sur les vingt prochaines années, portant ainsi la part du nucléaire de 2 % à 4 % de l'électricité produite. Cela ne remplacerait que 10 % des réacteurs qui devront être retirés du service dans le monde durant cette période. Autre exemple, les Etats-Unis, principal émetteur de GES/habitant : selon une étude récente[2], il faudrait construire un nouveau réacteur nucléaire tous les 4 à 5 mois dans les 40 prochaines années pour simplement remplacer le parc actuel de 103 réacteurs vieillissants.

La réalité est donc très loin du rêve des partisans du nucléaire. Leur énergie favorite lutte désormais pour sa survie et pour le maintien de sa part de marché mondiale.

Les projections officielles comme celle de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) viennent appuyer ce constat et montrent un déclin relatif du nucléaire avec 1,8 % de la part de l'énergie finale d'ici 30 ans (contre 2,5 % aujourd'hui, voir tableau plus bas) et moins de 10 % de la production mondiale d'électricité (contre 15,6 % aujourd'hui, voir fiche 1.2).

Projection de la production nucléaire selon l'AIE

Energie nucléaire dans le monde	1973	2004	2010	2030
Production nucléaire (TWh)	207	2738	2928	2954
Part de l'approvisionnement (%)	0,9	6,5	6,3	4,7
Part de l'énergie finale (%)	0,3	2,5	2,4	1,8

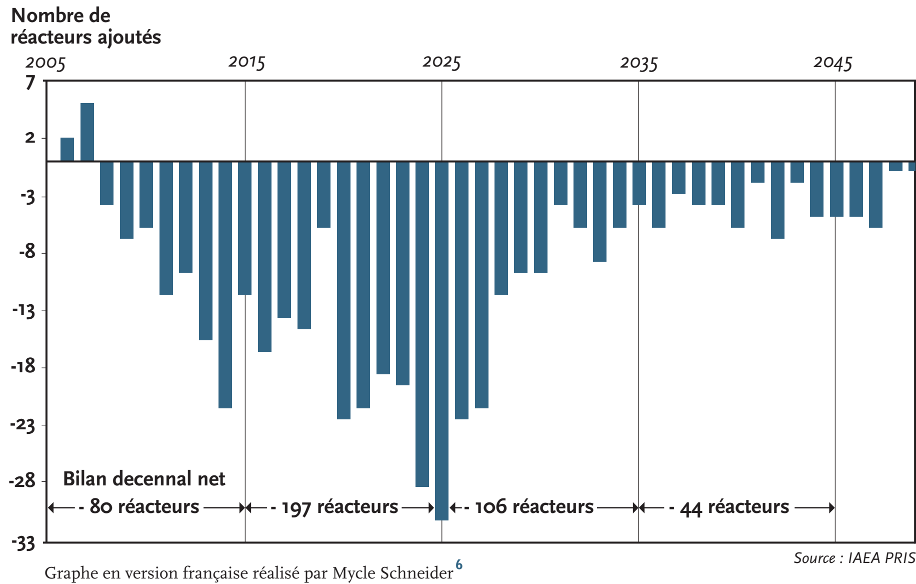
Source « Energy Outlook 2006 » calcul E&E

Un exercice très intéressant de « construction maximale technique » a été réalisé par un économiste du Commissariat à l'Energie Atomique et un scientifique critique[3] : le scénario « SUNBURN ». Celui-ci essaie de déterminer quel serait le maximum possible de réacteurs que le monde peut absorber à l'horizon 2030, indépendamment des contraintes financières ou d'opinion. Seules la taille des réseaux et la demande d'électricité sont prises en considération. Ce scénario « sans contraintes » réclame un investissement de 780 milliards d'euros, ce qui supposerait de consacrer au nucléaire l'équivalent du tiers de l'aide publique mondiale au développement et bloquerait de fait les alternatives. De plus, cela épuiserait les réserves d'uranium naturel et obligerait à passer à des filières basées sur le plutonium (voir fiche 1.8). Mais surtout, cette « construction maximale » du nucléaire dans les deux prochaines décennies n'éviterait au niveau mondial que l'émission cumulée de 23 Gt de CO_2 sur vingt ans, soit une moyenne de 1,1 Gt de CO_2/an, ce qui est très peu puisque, pour stabiliser le climat, il faudrait réduire nos rejets de 25 à 40 Gt de CO_2/an (voir fiche 1.5).

En fait, « SUNBURN » envisage plus de la moitié de ses constructions nouvelles dans des pays où l'opinion refuse le nucléaire (Italie, Portugal, Nouvelle-Zélande, Autriche, Espagne, Danemark) et où l'opposition dispose des moyens juridiques et politiques pour bloquer les constructions. D'autres pays envisagent le nucléaire de façon limitée ou sont *de facto* en train de diminuer sensiblement leur part de nucléaire (Etats-Unis, Canada). **Même les pays réputés plus favorables au nucléaire (France, Japon) n'ont plus les moyens régaliens d'imposer le nucléaire débridé des années 70.**

Un des meilleurs arguments démontrant que le nucléaire ne sera jamais un levier majeur de lutte contre le changement climatique a été formulé paradoxalement par un défenseur inconditionnel de cette énergie, le consultant Jean-Marc Jancovici[4]. Selon lui, **pour que le nucléaire augmente sa part de marché, il faudrait un consensus international. Or, ce consensus n'existe pas** (voir fiche 2.1). Même en France, seuls 19 % des citoyens « souhaitent maintenir le nucléaire comme source principale d'énergie », 78 % estiment « qu'il faut en priorité développer les énergies renouvelables » et seuls 3 % sont indécis[5].

Estimation du nombre de réacteurs ajoutés/retirés à partir de 2005 (avec une durée de vie moyenne de 40 ans – Allemagne 32 ans)



Graphe en version française réalisé par Mycle Schneider[6]

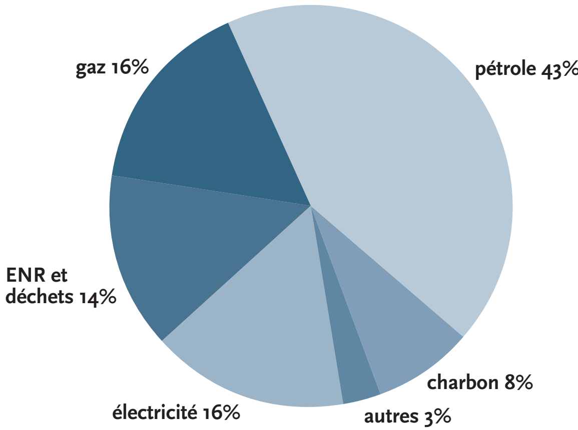
LE NUCLÉAIRE EST « HORS JEU » POUR LA MAJORITÉ DES REJETS DE GAZ À EFFET DE SERRE ET DES SECTEURS ÉMETTEURS

LE NUCLÉAIRE EST ET RESTERA HORS JEU POUR 75 % DES ÉMISSIONS MONDIALES DE GAZ À EFFET DE SERRE

La production d'électricité n'est qu'une petite fraction de l'approvisionnement énergétique : elle ne représente en effet que moins d'un cinquième de la consommation finale d'énergie dans le monde (voir schéma plus bas[7]). Le reste de l'énergie utilisée concerne le chauffage, les processus industriels, et surtout les transports, où sont concentrés les usages du pétrole.

Cela signifie que le seul « marché » théoriquement disponible pour le nucléaire, c'est ce segment de l'électricité, soit 16 % de la consommation finale d'énergie. Dans cette part limitée de l'électricité, le nucléaire ne représente qu'environ 15,6 % de la production (contre 40 % pour le charbon et 20 % pour le gaz). Même l'hydraulique produit dans le monde plus d'électricité que le nucléaire (3 040 TWh[8] contre 2 808 TWh en 2006). Au final, le nucléaire ne représente que 2,5 % de la consommation énergétique mondiale et ne pourra pas croître très au-delà de ce niveau pour des raisons politiques, techniques, économiques ou simplement de pénurie en combustible (voir fiches 1.1, 1.8 et partie 2 notamment).

Consommation finale d'énergie dans le monde



Source : AIE, 2006

Les sources d'énergie présentées dans ce schéma sont responsables d'environ 60 % des émissions de gaz à effet de serre. Il faut y ajouter le CO_2 issu de la déforestation et les rejets d'autres gaz comme le méthane, le protoxyde d'azote ou les fluorés (agriculture, industrie).

Au final, ce sont 75 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre pour lesquelles le nucléaire est « hors sujet »[9].

Quant à empiéter fortement sur d'autres secteurs consommateurs d'énergie comme les transports, en généralisant par exemple la production d'hydrogène pour alimenter nos automobiles et nos camions, il s'agit d'une dangereuse illusion[10]. Tout d'abord, les nombreux obstacles techniques à un passage au stade industriel sont loin d'être résolus : transport et stockage de l'hydrogène, coût de fonctionnement, investissement, durée de vie des équipements, etc. Pour des raisons de rendement énergétique et de coût, l'hydrogène sera pour longtemps produit avec du gaz naturel et non par électrolyse.

Même si on engageait aujourd'hui tous les moyens disponibles, cette « société de l'hydrogène » ne pourrait résoudre à temps la question du climat (voir fiche 1.7). Ce rêve technologique permet par ailleurs d'occulter la nécessaire refonte des modes de vie dans les pays riches et industrialisés et entretient le mythe que le niveau de consommation du Nord pourra être généralisé à tous.

Emissions mondiales de gaz à effet de serre par secteur en 2000

CO_2, CH_4, N_2O, PFCs, HFCs, SF_6 (utilisation des terres, leurs changements et la forêt & soutes internationales aériennes et maritimes inclus)

En Millions de tonnes de Carbone (MtC)

Secteurs	MtC	%
Energie	6 747,4	59,4
Electricité et chauffage	*2 804,8*	*24,7*
Combustion industrie manufacturière et construction	*1 178,4*	*10,4*
Transports	*1 321,5*	*11,6*
Autre combustion	*998*	*8,8*
Emissions fugitives des combustibles	*444,7*	*3,9*
Procédés industriels	383,8	3,4
Agriculture	1 529,3	13,5
Utilisation des terres, leurs changements et la forêt	2 079,3	18,3
Déchets	400	3,5
Soutes internationales maritimes et aériennes	225	2
TOTAL	**11 364,8**	**100**

Source : Climate Analysis Tool (CAIT) Version 4.0. (Washington, DC: World Ressources Institute, 2007)

LES REJETS DE CO_2 DE LA FILIÈRE NUCLÉAIRE NE SONT PAS NÉGLIGEABLES

SI UN RÉACTEUR EN FONCTIONNEMENT N'ÉMET PAS DE CO_2, CE N'EST PAS LE CAS DE L'ENSEMBLE DE LA FILIÈRE NUCLÉAIRE, QUI EST LOIN D'AVOIR UN IMPACT NÉGLIGEABLE !

Le nucléaire n'émet pas de gaz carbonique lors du fonctionnement des réacteurs, si ce n'est par les générateurs de secours au fioul. Cependant, les émissions induites par le nucléaire ne peuvent être négligées. Elles se retrouvent principalement à trois niveaux : le cycle de vie de la centrale (du chantier de construction à celui du démantèlement), le cycle du combustible, et enfin les émissions induites dans le reste du système électrique par la présence de ressources peu modulables qui nécessitent un complément de production pour répondre rapidement à la demande.

Tout d'abord, le chantier d'un réacteur nucléaire amène une dépense importante d'énergie (tunnels, excavations, etc.). Les matériaux et pièces du réacteur, leurs processus de fabrication, représentent également des émissions à répartir sur toute la durée de vie. Ainsi, les matériaux utilisés pour la construction d'un réacteur (notamment ciment et acier) émettent lors de leur production près d'un million de tonnes de CO_2.

Le bilan du cycle du combustible dépend fortement de la concentration du minerai d'uranium. Sur la base du minerai moyen actuel (0,15 % d'uranium), cela représenterait 56 g de CO_2/kWh, selon le chercheur Storm van Leewen[11]. Au total, le bilan carbone intrinsèque du nucléaire n'a rien d'insignifiant, et peut même atteindre le tiers du carbone attribuable à une centrale au gaz[12]. Pire, on tend maintenant à exploiter des minerais d'uranium beaucoup moins concentrés et inclus dans des matériaux durs, qui induisent des émissions de CO_2 croissantes. Ainsi, à production nucléaire constante, les rejets de GES du nucléaire pourraient même dépasser au milieu du siècle ceux de la production avec du gaz.

Tous ces calculs sont bien entendu critiqués par l'industrie nucléaire et par EDF, qui affiche sur ses bilans un chiffre nettement plus bas de 11 g de CO_2/kWh, similaire à celui de l'éolien. Mais ces bilans se basent sur des bilans électriques « franco-français » alors que l'extraction et la concentration du combustible se font à l'étranger (Niger, Canada, Australie). En outre, ils ne tiennent pas compte de l'absence de recyclage des matériaux des centrales nucléaires. L'entreposage et le traitement des déchets radioactifs demandent et demanderont, pour des millénaires, une dépense en énergie importante avec émissions inévitables de CO_2. **En tout état de cause, le bilan carbone du cycle du combustible n'est pas négligeable.**

L'autre grande source d'émissions de GES du nucléaire, ce sont les installations complémentaires destinées à fonctionner aux heures de pointe ou lorsque les centrales nucléaires sont à l'arrêt, souvent en été. **En France, les pointes sont assurées par des importations d'électricité et par des centrales thermiques à vapeur fonctionnant au fioul lourd et au charbon.**

Le demande d'électricité est en effet très variable entre l'hiver et l'été et comporte des « pics ». Il est donc absurde de vouloir assurer l'ensemble des besoins avec une ressource conçue pour fonctionner en régime à peu près constant sur l'ensemble de l'année. Le système français, le plus nucléarisé du monde, n'a donc pas éliminé le recours aux ressources fossiles. Celles-ci représentent tout de même environ 10 % du système électrique. A cause de la surcapacité nucléaire (voir fiche 3.1), ces centrales thermiques fonctionnent dans des conditions économiques et environnementales dégradées car le réseau en a juste besoin pour réguler sa puissance et faire face aux sautes de la demande. Enfin, une partie de l'approvisionnement de pointe est assurée par les importations de courant, notamment depuis l'Allemagne, ce qui aggrave encore le bilan carbone du système.

Emissions de CO2 évitables par une économie de chauffage électrique

Emissions unitaires de CO2 par kWh	fioul	gaz naturel	électrique
g CO2 / kWh (incrémental)	300	234	461
g CO2 / kWh (base moyenne)	300	234	180

D'après Energie Demain et E&E Consultant

Il existe plusieurs façons de calculer les émissions induites par le chauffage. L'ADEME et EDF se basent sur les émissions moyennes passées de l'ensemble du système, ce qui donne au chauffage électrique un contenu carbone de 180 gCO_2/kWh. Pour une maison chauffée à l'électricité, cette « base moyenne » représente les deux tiers des émissions de la même maison chauffée au gaz, ce qui n'est pas négligeable mais reste inférieur à ce dernier mode. Mais les émissions de CO_2 issues de l'électricité en France ne sont pas homogènes suivant les heures, les saisons et les usages. Il faut donc raisonner différemment.

Un autre calcul dit « incrémental »[13], reposant sur l'impact futur des économies sur le système et similaire aux « mécanismes de projet » du Protocole de Kyoto, donne un chiffre nettement plus important. Il consiste à comparer le système électrique avec ou sans programme d'économies d'énergie, en se basant sur un scénario de référence utilisé par les pouvoirs publics (le « R3 » du RTE, voir fiche 3.2). Par cette méthode, **le gain d'émissions de CO_2 que l'on peut réaliser sur le chauffage électrique représente près du double de celui que l'on peut faire sur une maison chauffée au gaz.**

▼ Transport de déchets nucléaires



LE NUCLÉAIRE EST PRÉJUDICIABLE AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

LE NUCLÉAIRE ENTRETIENT L'IMAGINAIRE DE L'ÉNERGIE ABONDANTE ET BON MARCHÉ. CE QUI, EN PLUS D'ÊTRE FAUX, ENTRE EN TOTAL CONFLIT AVEC LA NÉCESSITÉ ABSOLUE D'AVOIR UN USAGE SOBRE DE L'ÉNERGIE !

La priorité absolue à donner aux économies d'énergie ressort de tous les rapports récents comme ceux du GIEC ou du groupe « Facteur 4 », réuni en France en 2006[15]. Alors qu'il subsiste des polémiques sur la place à accorder à des technologies controversées comme le captage et stockage du carbone, les agro-carburants ou le nucléaire, il existe une constante dans le diagnostic : **les économies d'énergie offrent, en termes de réduction d'émissions de GES, un ordre de grandeur largement plus important que toutes ces options** (voir fiche 1.5). Elles sont aussi plus vite disponibles et plus rentables.

Cette priorité aux économies d'énergie ne peut souffrir une « exception française de l'électricité », qui n'a aucun sens dans notre économie intégrée à l'Europe. Pourtant, la priorité accordée à tous les niveaux par notre pays au nucléaire et sa surcapacité (voir fiche 3.1) encouragent le gaspillage de l'énergie. Cet argument, qui constitue une critique essentielle du nucléaire par rapport au changement climatique, n'est pourtant pas toujours aisé à expliquer. Plusieurs mécanismes agissent pour rendre difficilement compatibles la sobriété et l'efficacité énergétiques d'une part, et le nucléaire de l'autre :

- Le nucléaire représente un investissement initial important, que les producteurs doivent amortir en vendant le maximum de kilowatt-heures. Dès lors, « il s'ensuit un conflit d'intérêt entre le nucléaire et la maîtrise des consommations », estime l'économiste Bertrand Château[16]. **Une fois la centrale construite, même si la demande d'énergie baisse, pas question d'arrêter la centrale qui doit tourner jour et nuit pour son amortissement.** On retrouve le même problème pour les filières de gestion ou de recyclage des déchets lorsqu'un incinérateur géant est construit dans une région.

- Sur le long terme, les centrales nucléaires créent ce que les économistes appellent des « irréversibilités ». Ainsi, avec une durée de vie nominale de 40 à 60 ans, **les centrales nucléaires peuvent entrer en conflit avec l'essor de technologies économes**, avec de nouvelles pratiques sociales plus sobres pouvant se développer dans les prochaines décennies, **ou encore avec une évolution vers un système plus décentralisé au rendement global plus élevé**.

- Le nucléaire pervertit l'esprit du Service Public en maintenant chez les agents de distribution de l'électricité l'idée que plus de consommation égale plus de confort. Par comparaison, les services publics locaux de distribution d'eau ont abandonné depuis longtemps ce lien entre consommation et niveau de vie. **Des responsables d'EDF continuent même de considérer que la rénovation des logements « tout électrique » des années 70-80 est inutile car peu rentable, ce qui freine la progression de notre pays vers des logements plus performants**[17]. Cela est accentué par la quasi gratuité de l'énergie dont bénéficient les agents EDF.

- Dans l'esprit des décideurs, le poids du nucléaire (et le mythe de son absence d'impacts) minorerait la difficulté d'atteindre l'objectif de diviser par quatre nos émissions de GES d'ici à 2050. **Le nucléaire est surtout un mot magique pour ne pas prendre les décisions qui s'imposent, pourtant fondées sur les résultats scientifiques les plus récents et inscrites juridiquement** dans la loi de Programme fixant les orientations de la politique énergétique de juillet 2005[18].

- Enfin, **l'argent qui va au nucléaire ne va pas aux alternatives**. En jargon d'économiste, c'est l'« effet d'éviction ». Cela concerne la recherche, le financement par les banques et les institutions internationales, de même que les dépenses des compagnies électriques. Ce point est développé ailleurs (voir fiche 3.5), mais notons déjà que le déséquilibre va toujours dans le sens d'une « sanctuarisation » de la dépense nucléaire, tandis que les budgets des économies d'énergie varient en permanence, souvent à la baisse.



FICHE
1.4.

LE NUCLÉAIRE EST MOINS EFFICACE EN CO_2 ÉVITÉ QUE LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET LES RENOUVELABLES (HORIZON 2030-2050)

MÊME AVEC UN DÉVELOPPEMENT MAXIMUM (ET IRRÉALISTE), LE NUCLÉAIRE OFFRE UNE TRÈS FAIBLE CAPACITÉ DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO_2 COMPARÉ AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET AUX RENOUVELABLES

SI LE NUCLÉAIRE se développait au maximum de ses possibilités d'ici à 2050, il ne contribuerait que très peu à la solution du problème climatique. Et cela en ponctionnant autant ou davantage de moyens financiers et humains que toutes les autres solutions réunies, et en excluant plusieurs d'entre elles.

«Toutes les options sont nécessaires», répètent les partisans du nucléaire… Mais selon Amory Lovins, auteur du célèbre «Facteur 4»[19] : «le slogan "nous avons besoin de toutes les options" n'a pas de base analytique et est faux ; nous ne pouvons nous permettre toutes les options». Car, en pratique, **relancer le nucléaire signifie détourner les investissements publics et privés des options les moins chères (sobriété et efficacité énergétique, développement des énergies renouvelables) vers l'option nucléaire, vouée à perdre sur le marché et qui présente le plus d'inconvénients** (voir fiche 1.1 et partie 2). De plus, certains choix en excluent d'autres. Ainsi le nucléaire n'est pas compatible avec une décentralisation des productions. Pour prendre une analogie, si vous allez au restaurant et que vous commencez par les plats les plus chers de la carte, vous avez peu de chance de nourrir toute la famille.

Plusieurs rapports de ce que serait le «menu» de la stabilisation des concentrations de gaz à effet de serre ont été publiés. Ils donnent une idée de la palette des solutions possibles et du potentiel que représente le nucléaire en termes de CO_2 évité. En voici présentés deux: un du GIEC à l'horizon 2030 et un de l'Oeko-Institut à l'horizon 2050.

Le groupe de travail 3 du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat – GIEC (sur la «mitigation») a clairement montré dans son résumé pour décideurs que, quel que soit le modèle retenu, **le nucléaire présentait à l'horizon 2030 un potentiel de CO_2 évité très inférieur à celui des économies d'énergie et des renouvelables** (voir ci-contre)[20].

Un autre calcul, effectué à l'horizon 2050 et visant à diviser par deux les émissions mondiales conformément aux recommandations du GIEC, a été réalisé par Felix Mathes de l'Oeko-Institut de Darmstadt[21] (voir tableau ci-contre). L'ouvrage montre que les principales options au niveau mondial peuvent assurer 45 à 50 gigatonnes de CO_2 de réduction annuelle jusqu'en 2050, bien plus que l'objectif nécessaire pour stabiliser le climat, de l'ordre de 25 à 40 GT/an (hors déforestation).

RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS CUMULÉES (2000-2030) EN $GtCO_2$ POUR ATTEINDRE 490-540 PPM DE CONCENTRATION ATMOSPHÉRIQUE EN ÉQUIVALENT CO_2

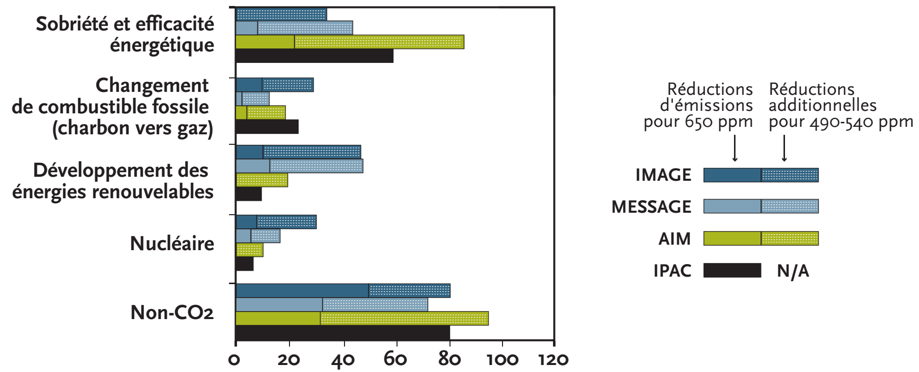


Figure « SPM.9 » extraite du « Résumé pour les décideurs » du rapport 2007 du GIEC : Réductions cumulées des émissions pour diverses mesures d'atténuation de 2000 à 2030. La figure montre les scénarios représentatifs de quatre modèles (AIM, IMAGE, IPAC et MESSAGE). Par simplification, les puits forestiers et le captage-stockage du carbone ne sont pas représentés.

Dans le panel de mesures envisagées par l'Oeko-Institut, le triplement du nucléaire mondial ne représenterait que 1/10e du potentiel estimé de CO_2 évité (soit 5 Gt/an). **Là encore, ce sont bien les mesures d'efficacité énergétique (16 Gt/an) et de développement des énergies renouvelables (15 Gt/an) qui offrent les potentiels les plus importants.**

LE «MENU» MONDIAL DES SOLUTIONS AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Potentiels à l'horizon de 2050, en gigatonnes de CO2 par an	
Triplement du nucléaire mondial*	5
Efficacité énergétique dans les bâtiments	4
Efficacité énergétique dans l'industrie	5
Efficacité énergétique dans les transports	7
Efficacité dans le secteur de l'énergie	2
Changement de combustible (charbon vers gaz)	3,6
Développement des énergies renouvelables (électricité et chaleur)	15
Capture et séquestration du carbone	4 à 10
Total du potentiel estimé	45,6 à 55,6 Gt/an
Nécessaire pour stabiliser le climat	25 à 40 Gt/an

Source : Felix Mathes, Oeko-Institut 2005 / base GIEC

* En réalité, cet objectif affiché par le lobby nucléaire est très peu réaliste (voir fiche 1.1).

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES SONT PLUS PERFORMANTES EN ÉCONOMIES DE CO_2 QUE LE NUCLÉAIRE

LE POTENTIEL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES POUR RÉDUIRE LES ÉMISSIONS DE CARBONE EST AU MOINS 3 FOIS SUPÉRIEUR À CELUI DU NUCLÉAIRE

FICHE
1.6.

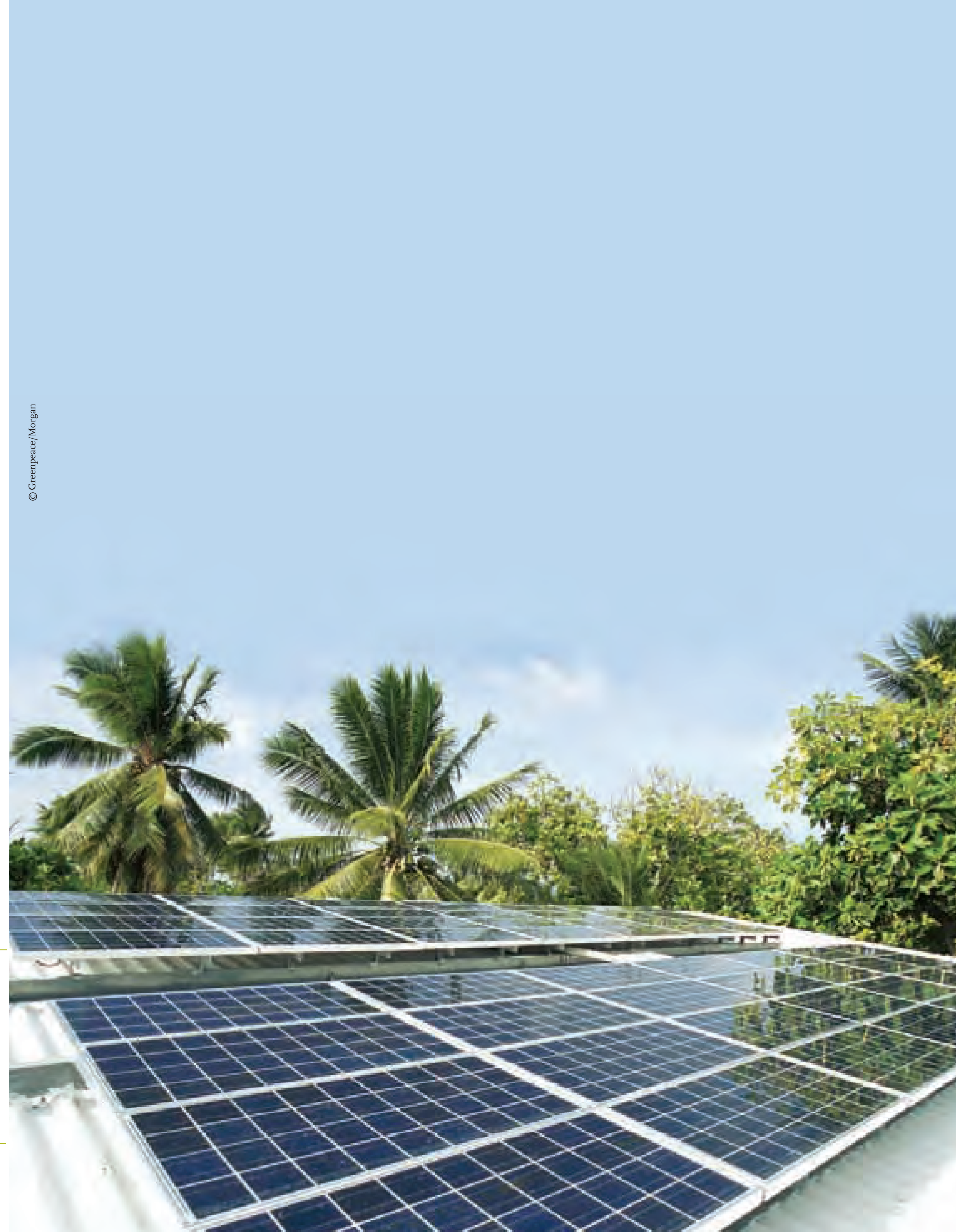
CERTES, les énergies renouvelables ne remplaceront pas à elles seules les énergies fossiles et ne suffiront donc pas à lutter contre le dérèglement climatique. Elles ne pourront qu'y contribuer, dans un contexte de stabilisation des émissions au Sud et de division des émissions dans les pays industrialisés. Mais ce que le public français doit savoir, c'est que **les énergies renouvelables ont un potentiel d'économies de CO_2 trois à cinq fois plus élevé que le nucléaire**, même dans l'hypothèse d'une relance « maximale » du nucléaire (voir le scénario SUNBURN, fiche 1.1).

Au niveau mondial[22], l'électricité issue des ressources décentralisées et des énergies renouvelables (hors grand hydraulique) a dépassé en 2003 le nucléaire en puissance déployée et le dépassera bientôt en production totale. A ces ressources décentralisées s'ajoute le grand hydraulique qui produit à lui seul dans le monde un peu plus que le nucléaire[23] mais qui pose néanmoins de nombreux inconvénients environnementaux et sociaux[26].

Comme nous l'avons vu, les « menus » d'actions contre le changement climatique comprennent une contribution des renouvelables très supérieure à celle de l'atome. On en trouve une nouvelle illustration dans le diagramme de l'équipe du « Carbon Mitigation Initiative » dirigée par Robert Socolow à Princeton (voir schéma page 27) : **durant les 50 prochaines années, le potentiel des énergies renouvelables pour réduire les émissions de carbone est quatre fois plus important que celui du nucléaire.**

Par ailleurs, **les énergies renouvelables constituent un des secteurs les plus dynamiques au monde** : des investissements approchant 80 milliards de dollars par an, et surtout des taux de croissance depuis cinq ans de 30 % par an pour l'éolien et le photovoltaïque. Dans le même temps, le pétrole continuait d'augmenter de 1,6 % et le nucléaire… stagnait.

Les apparences sont parfois trompeuses : en Chine, avec 43 GW thermiques installés, les seuls chauffe-eau solaires fournissent déjà l'équivalent en énergie finale des deux tiers du nucléaire du pays . En 2020, ils produiront une énergie équivalente ou supérieure à celle des 30 réacteurs dont rêve l'industrie nucléaire pour la Chine. Selon les projections du gouvernement chinois[25], la consommation d'énergies renouvelables y représentera alors 20 fois plus que le nucléaire, si l'on compte le grand hydraulique. En 2020, les énergies renouvelables représenteront donc 17 à 19 % de la consommation énergétique en Chine contre 7,7 % actuellement. Le nucléaire, lui, plafonnera dans le « meilleur » des cas à 4 %.



© Greenpeace/Morgan

Concernant l'essor des énergies renouvelables, AREVA a diffusé début 2007, lors de sa tentative de rachat du constructeur éolien Re-Power, des perspectives de marché mondial pour le nucléaire. Selon les projections du constructeur nucléaire français [27], l'atome représenterait en 2030 entre 12 et 14 % de la production électrique mondiale, soit moins qu'aujourd'hui (16 %). Dans le même temps, toujours d'après AREVA, l'éolien rattraperait la production nucléaire actuelle !

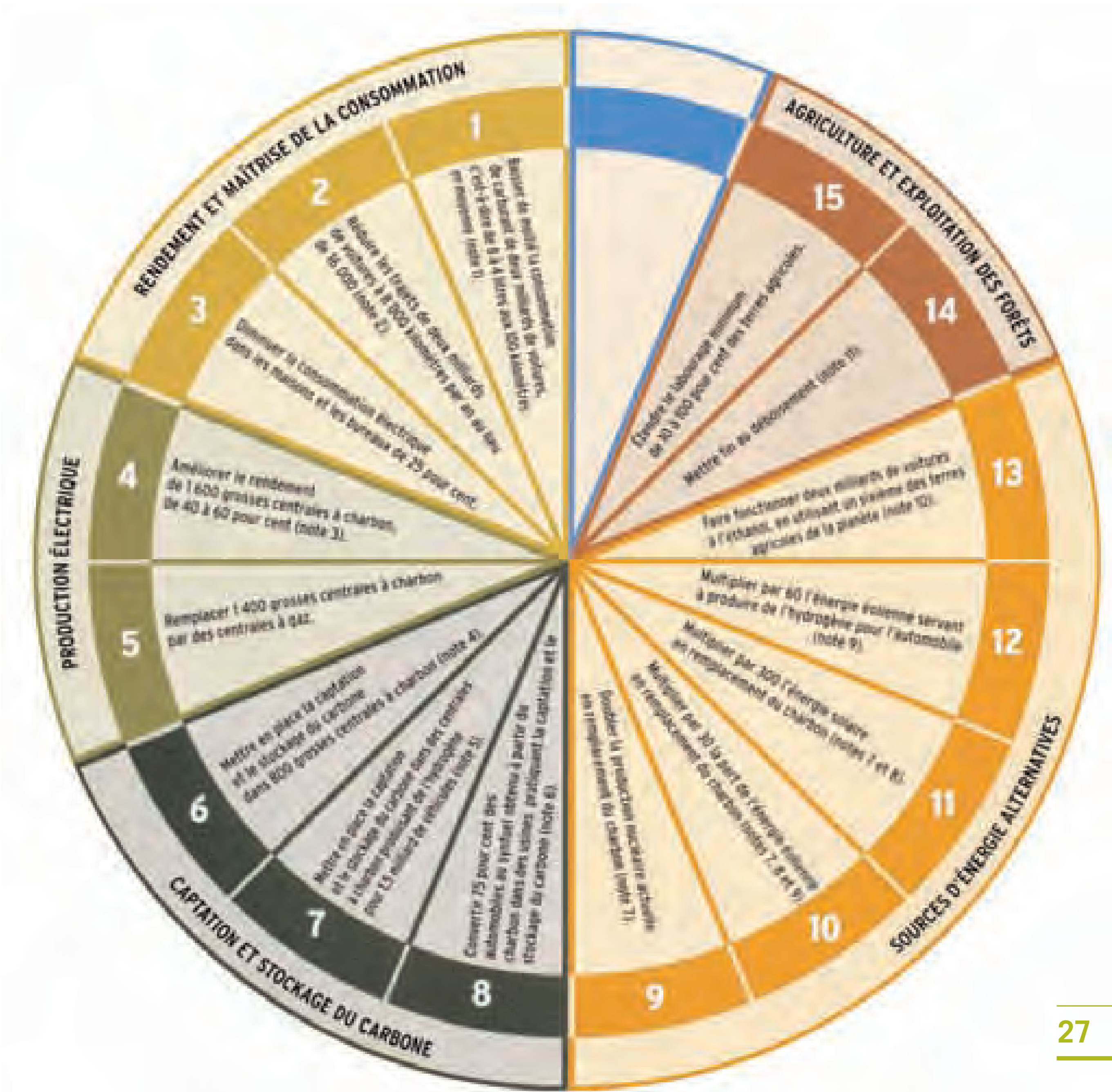
Le professeur Socolow de l'Université de Princeton a publié dans les plus grandes revues scientifiques un « menu » des actions contre le changement climatique (voir ci-contre) [28]. Il estime que le monde doit mettre en œuvre 7 solutions d'ici à 2056, chacune devant offrir une économie de 25 gigatonnes (Gt) cumulées de carbone sur la période (soit 92 Gt de CO_2). Il recense 15 choix disponibles, qu'il a disposés en « portions ». Le nucléaire (qui passe alors d'une production de 400 GW à 1100 GW en remplacement du charbon) ne représente qu'une des options possibles sur quinze, dans une proportion recoupant le scénario ultra-nucléarisé « SUNBURN » dont on a décrit l'improbable faisabilité (voir fiche 1.2).

Attention cependant à la différence entre les objectifs moins ambitieux de Socolow et ceux de l'Oeko-Institut ou du GIEC (voir fiche 1.5). En effet, Socolow se borne à une stabilisation des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial, ce qui ne suffit pas à garantir la limitation à 2°C maximum du réchauffement par rapport au niveau préindustriel et est incompatible avec une stabilisation en dessous des 450 ppm en équivalent carbone.

NOTES SUR LE CADRAN DE SOCOLOW

1. La taille du parc automobile mondial se situerait en 2056 autour de deux milliards de véhicules. On suppose qu'ils parcourent 16 000 kilomètres par an.
2. Sur la base de deux milliards de véhicules consommant huit litres aux cent.
3. Les « grosses » centrales ont une capacité d'un gigawatt. La production actuelle d'électricité à partir du charbon est équivalente à 800 centrales de cette puissance.
4. On suppose que 90 pour cent du dioxyde de carbone sont captés.
5. Dans l'hypothèse où la captation et le stockage du carbone accompagnent la production de 250 millions de tonnes d'hydrogène par an, soit six fois le taux actuel. On suppose qu'une voiture (quatre litres aux 100 kilomètres, 16 000 kilomètres par an) nécessite 170 kilogrammes d'hydrogène par an.
6. Sur la base de 30 millions de barils de synfuel par jour, environ un tiers de la production totale de pétrole actuelle. On suppose que la moitié du carbone présent au départ dans le charbon est captée et stockée.
7. On suppose qu'on remplace ainsi 700 gigawatts d'électricité produite à partir de charbon.
8. Concrètement, on remplace 2 100 gigawatts d'électricité produite en continu à partir de charbon par 2 100 gigawatts de puissance en pointe fournie par le solaire ou l'éolien, plus une puissance de suivi de charge de 1 400 gigawatts d'électricité issue du charbon.
9. La capacité des installations éoliennes actuelles est d'environ 70 gigawatts (en pointe).
10. Sur la base de voitures consommant quatre litres aux 100 kilomètres et parcourant 16 000 kilomètres par an, d'une production de 15 tonnes de biomasse par hectare et d'un apport de combustibles fossiles négligeable. Les surfaces agricoles de la planète représentent 250 millions d'hectares.
11. Le déboisement libère actuellement du carbone dans l'atmosphère au rythme d'un à deux milliards de tonnes par an. On suppose que ce taux sera nul en 2056.

LE CADRAN DE SOCOLOW



Robert Socolow, Princeton University

© Pour la science, 2007

QUOI QU'IL ARRIVE, LE NUCLÉAIRE EST HORS DÉLAIS FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE

POUR STABILISER NOTRE CLIMAT, IL FAUT AGIR DÈS AUJOURD'HUI : DANS 20 OU 30 ANS, IL SERA TROP TARD. LE DÉVELOPPEMENT DU NUCLÉAIRE PÂTIT D'UNE INERTIE CONSIDÉRABLE QUI SITUE CETTE FILIÈRE COMPLÈTEMENT EN DEHORS DES ÉCHÉANCES NÉCESSAIRES POUR FAIRE FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE.

POUR S'ATTAQUER **au dérèglement climatique, c'est tout de suite qu'il faut agir et pas dans vingt ou trente ans.** C'est le principal message des scientifiques du GIEC dans le quatrième rapport de 2007[29]. La stabilisation du climat implique des décisions immédiates pour économiser au plus vite l'énergie, en utilisant les meilleures technologies mais aussi en introduisant de la sobriété et de l'efficacité énergétique dans nos modes de vie. Cette question du temps est fondamentale, et joue sur plusieurs registres :

Tout d'abord, en raison de l'inertie considérable du système climatique, les effets de l'accroissement des concentrations atmosphériques de gaz à effet de serre sont lents à se déclencher et seront plus lents encore à s'atténuer. Rappelons que certains GES ont une durée de vie très longue dans l'atmosphère : de l'ordre du siècle pour le CO_2 et jusqu'à 3 200 ans pour le SF_6. Les émissions d'aujourd'hui s'ajoutent à celles d'hier, et s'additionneront à celles de demain. Pour « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique » (ce qui est l'objectif ultime de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique[30], 1992), il faut agir dès maintenant. Un vaste consensus en France et en Europe fait de la valeur de



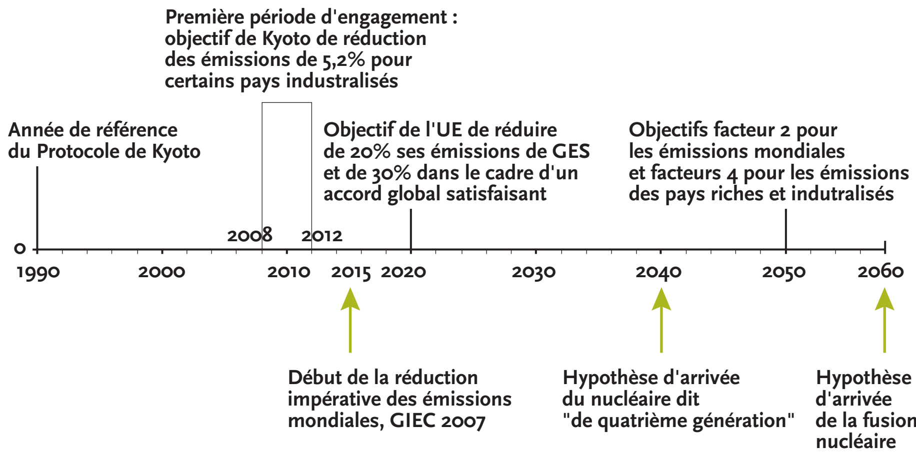
▲ Site de l'ITER à Cadarache (13)

2°C le maximum tolérable d'augmentation de la température moyenne par rapport à l'ère préindustrielle.

Les pays industrialisés doivent diviser par 4 leurs émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050 (Facteur 4) ce qui équivaut à une réduction de 3 % par an en moyenne[31]. **Mais il faut aussi que ces pays transforment leur modèle économique et aident les pays du Sud à s'engager vers des modes de développement sobres en énergie.** Cette mutation ne pourra avoir lieu si notre choix reste d'envisager de produire « un jour » de l'électricité bon marché qui se substituerait à d'autres formes d'énergie.

Pourtant, la France continue de concentrer tous ses moyens sur des filières dont les hypothétiques débouchés sont beaucoup plus lointains : 2040 pour le nucléaire dit « de quatrième génération », et bien après 2050 pour la fusion nucléaire[32].

Même en se tenant aux technologies actuelles, les délais de mise en œuvre de l'option nucléaire sont très importants. L'expérience montre qu'il faut en moyenne 10 ans pour construire une centrale. Et ces délais ont plutôt tendance à s'allonger. L'expérience de la construction d'un réacteur EPR en Finlande est à ce titre très instructive : alors que l'industrie annonçait des délais de construction de 5 ans, le chantier cumule déjà 1 an et demi de retard au bout d'un an et demi de travaux. Résultat, la Finlande, qui avait misé sur l'EPR pour remplir ses obligations dans le cadre du Protocole de Kyoto, délaissant économies d'énergie et renouvelables, devra acheter des quotas d'émissions de CO_2 sur le marché international. A noter que ces délais induiront par ailleurs un surcoût, caché par AREVA.



Pour tenir l'objectif français et européen d'une stabilisation du climat en deçà de + 2°C de réchauffement, il faut rapidement stabiliser les rejets de GES au niveau mondial (avant 2020) puis les faire diminuer. Un retard de cinq ou dix ans nous obligerait à porter les émissions à un niveau plus bas (pour respecter le total d'émissions cumulées sur la période) et, surtout, obligerait les pays à suivre une trajectoire de plus en plus raide et donc plus difficile à atteindre.

Les deux flèches vertes montrent que les deux programmes nucléaires futurs (génération IV et fusion) sont complètement en dehors des échelles d'urgence et d'actions cruciales pour notre avenir[33].

LE NUCLÉAIRE DISPOSE DE RESSOURCES LIMITÉES EN COMBUSTIBLE

COMME LE PÉTROLE OU LE GAZ, L'URANIUM QUI ALIMENTE LES CENTRALES NUCLÉAIRES EST UNE RESSOURCE LIMITÉE : 60 ANS DE COMBUSTION AU RYTHME D'UTILISATION ACTUEL D'APRÈS EDF. BEAUCOUP MOINS SI LE NUCLÉAIRE SE DÉVELOPPAIT…

Les réacteurs commerciaux fonctionnent à l'uranium enrichi en isotope 235, présent à seulement 0,71 % dans l'uranium dit naturel. A en croire le CEA et EDF eux-mêmes, les réserves d'uranium ne permettront de répondre que pour un temps limité à la consommation mondiale des réacteurs.

Selon l'AIEA[34], les réserves d'uranium seraient de l'ordre de 4,7 millions de tonnes pour un prix de 130 euros/kg. Si l'on se base sur la consommation en uranium du parc français de production nucléaire, cela représente 60 à 100 milliards de tonnes d'équivalent pétrole. Les réserves d'uranium représentent ainsi moins de la moitié des réserves prouvées de pétrole ou de celles de gaz. Cela équivaut à « 60 ans de combustible en l'absence de développement du nucléaire », estime EDF[35], et donc nettement moins si la construction nucléaire reprenait. **Même si ces chiffres font l'objet de controverses, ils excluent toute relance massive au niveau mondial sur la base de réacteurs classiques à uranium enrichi.**

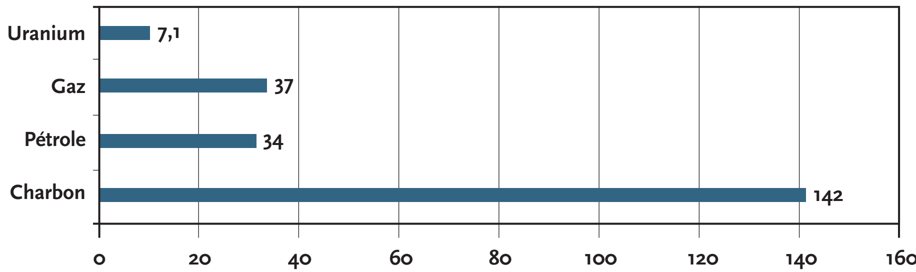
L'industrie nucléaire en tire argument pour réclamer la mise au point de modèles de réacteurs surgénérateurs dits de génération IV, annoncés pour les années 2040. Des délais beaucoup trop tardifs par rapport à l'urgence climatique (voir fiche 1.7). La France semble pour l'instant privilégier une filière proche de celle de l'infortuné réacteur Superphénix de Creys-Malville. Ces centrales utilisant des combustibles à base de plutonium multiplieraient de façon redoutable les risques de la prolifération et de détournement de matières fissiles lors des transports[36].

Enfin, les tenants du nucléaire sont également prompts à mettre en avant des solutions totalement farfelues d'un point de vue énergétique ou de très long terme, comme l'utilisation de l'eau de mer pour en extraire l'uranium, tout en dénigrant les énergies renouvelables qui ont fait leurs preuves et ont des potentiels très supérieurs.

Pour illustrer cette limite des ressources, on peut comparer les estimations ultimes pour les énergies fossiles et pour l'uranium utilisé dans les centrales nucléaires (exprimées en 10^{21} Joules).

Tableau des ressources (en 10^{21} J)

Comme pour le pétrole ou le gaz, les ressources en uranium font l'objet de nombreuses controverses.



Sources : IIASA (CME), AIE, IFP. Pour le nucléaire le chiffre est donné par le CEA[37].

A tire de comparaison, la part du flux solaire annuel qui réchauffe la terre représente environ 3 000 10^{21}J sur la même échelle.

▼ Mine d'uranium, Australie



LE NUCLÉAIRE EST VULNÉRABLE AU DÉRÈGLEMENT CLIMATIQUE

RÉCHAUFFEMENT DES RIVIÈRES, ÉLÉVATION DU NIVEAU DES MERS, TEMPÊTES, ETC., ONT DÉJÀ AFFECTÉ DES RÉACTEURS NUCLÉAIRES, PROVOQUANT DES INCIDENTS GRAVES OU DIMINUANT LEUR CAPACITÉ. À L'AVENIR LA FRAGILITÉ DES RÉACTEURS SERA DE PLUS EN PLUS MISE À L'ÉPREUVE...

En été, une centrale nucléaire perd de sa puissance par dégradation de son rendement. Par exemple, un réacteur situé sur une rivière comme celui de Saint-Alban près de Lyon perd jusqu'à 24 MW de puissance en été hors canicule. Mais surtout, le réacteur doit être arrêté si la température grimpe trop. **Le public français a découvert avec stupéfaction en 2003 qu'il fallait arroser le toit de la centrale nucléaire de Fessenheim en Alsace pour la maintenir en fonctionnement!**

L'alimentation en eau des réacteurs en période de forte chaleur est d'ores et déjà un paramètre important de gestion des cours d'eau, souvent au détriment de la biodiversité, comme le montrent les dérogations sur les températures de rejets accordées lors des dernières canicules pour les centrales de rivière. Ainsi, selon les conséquences prévisibles du réchauffement (plusieurs degrés supplémentaires en moyenne en été, perturbations du régime des précipitations), il est clair qu'on ne pourra pas à la fois conserver les espèces de poissons indigènes et exploiter les centrales l'été sans la création de circuits fermés complexes et coûteux à mettre en place.

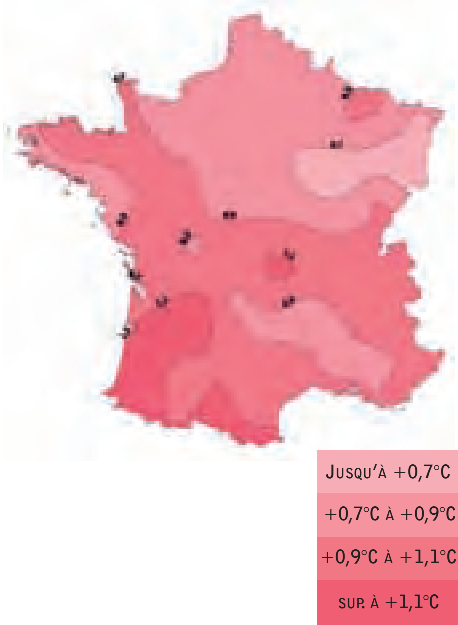
A moyen terme, dans la perspective des dérèglements climatiques décrits par les scientifiques du GIEC, les fleuves pourront aussi connaître des changements importants de débits saisonniers liés au recul ou à la disparition des glaciers et plus généralement à la perturbation du cycle hydrologique.

La fragilité du nucléaire face au déchaînement des éléments a été démontrée aussi par l'inondation de la centrale du Blayais sur l'estuaire de la Gironde en décembre 1999. Les digues ont été submergées et l'on est passé à deux doigts de l'accident majeur par perte de plusieurs éléments nécessaires à la sûreté. **De manière générale, à plus long terme, la montée des eaux, liée à la dilatation des océans et à la fonte des calottes glaciaires, modifiera le profil des côtes et rendra dangereuse l'exploitation du nucléaire dans des zones littorales de très faible altitude.** De fait, les inondations ou les tempêtes mettent en péril les installations nucléaires, en empêchant leur refroidissement par noyage des pompes notamment. Elles menacent l'étanchéité de tous les lieux de stockage temporaire des déchets et des radioéléments, au risque de graves contaminations de l'environnement. Or pratiquement tous les réacteurs nucléaires sont en bord de mer ou de rivière.

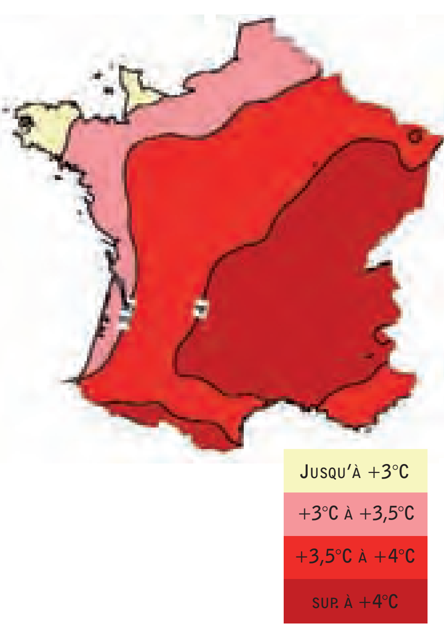
Une autre source de fragilité vient du réseau à très haute tension (THT) requis par l'extrême centralisation du système nucléaire français. En 1999, près du dixième de ce réseau a été mis à bas par une tempête, soit environ 1100 pylônes. Ce type de dégâts pourrait se multiplier à l'avenir puisque l'on prévoit une augmentation de l'intensité des événements météorologiques extrêmes.

« L'évolution des conditions climatiques ouvrira de nouvelles possibilités, comme l'énergie solaire et l'énergie photovoltaïque. En revanche, les étés plus longs et plus secs pourraient avoir des effets défavorables sur d'autres sources d'énergie telles que l'énergie nucléaire et l'énergie hydroélectrique tout en faisant augmenter les besoins d'électricité liés à la climatisation. Cela souligne la nécessité de diversifier les sources d'énergie, de développer les énergies renouvelables, d'améliorer la capacité d'adaptation de la production en fonction de la demande et d'établir un réseau capable de prendre en charge une fluctuation accrue de la demande et de la production d'électricité. ». Livre Vert de la Commission européenne sur l'adaptation au changement climatique en Europe (publié le 29/06/2007).

TENDANCES (EN °C/SIÈCLE) 1901-2000 À PARTIR DE 70 SÉRIES DE TEMPÉRATURES MOYENNES



RÉCHAUFFEMENT SIMULÉ POUR LE XXIe SIÈCLE



Source : Météo France

MANIFESTATION DES ONG INDIENNES
À NEW DELHI LORS DU 8E CYCLE DE
NÉGOCIATIONS CLIMAT (2002)

© RAC-F



PARTIE 2

LE NUCLÉAIRE CONTREDIT LA DÉCLARATION DE RIO SUR L'ENVIRONNEMENT (1992) ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

LE NUCLÉAIRE EST EXCLU DES MÉCANISMES DU PROTOCOLE DE KYOTO

MALGRÉ LES EFFORTS DÉPLOYÉS PAR L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE DANS LE CADRE DES NÉGOCIATIONS INTERNATIONALES SUR LE CLIMAT, LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES ONT ÉTÉ EXCLUES DES MÉCANISMES DU PROTOCOLE DE KYOTO.

Les pays membres **de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) ont confirmé l'exclusion du nucléaire des mécanismes de flexibilité du Protocole de Kyoto (PK)** à la Conférence des Parties à Marrakech (COP7) en 2001 et à Montréal (COP-MOP1) en 2005 (voir ci-contre).

Le nucléaire, quels que soient son avenir et ses défauts par ailleurs, pose en effet plusieurs problèmes pour un traité international tel que la CCNUCC et son PK :

- Il est quasiment impossible de s'engager sur des délais de construction, et donc de donner une valeur aux émissions de CO_2 évitées, qui restent toujours incertaines.
- Le nucléaire dépend des autorités publiques et de traités internationaux, il ne fait pas l'objet de transactions purement privées. Un mécanisme économique d'incitation a peu d'influence sur des choix avant tout politiques.
- D'autres défauts du nucléaire multiplient les problèmes au Sud, *a fortiori* pour un mécanisme censé assurer du « développement » : la prolifération nucléaire, la taille trop grande des réacteurs, la sûreté et la gestion des déchets, l'absence d'assurance privée, etc.[38] (voir fiche 2.2). S'engager sur des réductions d'émissions venant du nucléaire, aussi bien dans les ex-pays de l'Est que dans les pays en développement, consiste toujours à « jouer » sur la sécurité du public et des travailleurs des centrales. D'où le refus par des pays de l'ancien bloc soviétique de laisser le nucléaire dans le PK. On peut comprendre qu'ils voyaient d'un très mauvais œil la prolongation possible de l'exploitation des centrales les plus dangereuses de leurs voisins au nom du climat. Autre explication historique de ce refus : les pays les plus pauvres ont estimé que le nucléaire de la Chine ou de l'Inde leur enlèverait toute opportunité de profiter eux aussi des mécanismes de Kyoto.

Enfin, le nucléaire est pris dans une contradiction permanente entre son affirmation incantatoire d'être « bon marché » et ses demandes de subventions au titre des mécanismes de Kyoto. Ceux-ci prévoient en effet que les projets soient « additionnels », c'est-à-dire que la subvention allouée doit permettre de couvrir les dépenses supplémentaires générées par un projet dont l'objet est de réduire les rejets de GES. On est alors loin des discours sur un nucléaire « rentable » affichés par ses promoteurs.

LA PLACE DU NUCLÉAIRE DANS LES RAPPORTS ISSUS DES NÉGOCIATIONS INTERNATIONALES SUR LE CLIMAT

1. Les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables font l'unanimité. Ainsi, le Protocole de Kyoto (1997)[39] mentionne explicitement dans son article 2, qui a pour objet de décliner les moyens pour que les Parties s'acquittent de leurs engagements chiffrés en matière de limitation et de réduction des émissions de GES, « l'accroissement de l'efficacité énergétique » ainsi que la « recherche, promotion, mise en valeur et utilisation accrue de sources d'énergies renouvelables ». Mais le nucléaire n'est pas cité.

2. Le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) est prévu par l'article 12 du Protocole de Kyoto, qui décrit les politiques dont les bénéfices sont partagés entre pays du Nord et du Sud. L'objectif est d'aider les pays du Sud à « parvenir à un développement durable ainsi qu'à contribuer à l'objectif ultime de la Convention » (article 12.2). Ces activités doivent avoir « des avantages réels, mesurables et durables » (article 12.5.b). Le refus du nucléaire dans le MDP s'est concrétisé par un engagement de l'ensemble des pays du Nord de ne pas recourir au MDP pour des projets reposant sur l'énergie nucléaire. Vu le système de prise de décision applicable, via le Conseil Exécutif (CDM Executive Board), cela équivaut à l'exclusion du nucléaire. La mise en œuvre conjointe (MOC) de l'article 6 du Protocole fait l'objet d'un accord similaire.



◀ Manifestation des ONG pour la protection du climat pendant les négociations du Protocole de Kyoto, 1997

3. En 2001, le rapport (addendum 2) de la septième Conférence des Parties (COP7) à la Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique à Marrakech confirme l'exclusion du nucléaire des mécanismes du Protocole de Kyoto (articles 6 et 12)[40] de la manière suivante : « …que les Parties visées à l'Annexe 1 doivent s'abstenir d'utiliser des unités de réduction des émissions générées par des installations nucléaires… ».

4. En 2005, la onzième Conférence des Parties COP11-MOP1 à la Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique à Montréal a validé les accords de Marrakech.

LE NUCLÉAIRE N'EST PAS ADAPTÉ AU « DÉVELOPPEMENT »

POUR LES PAYS DU SUD, LE COÛT DU NUCLÉAIRE AINSI QUE SES TEMPS DE CONSTRUCTION CONSIDÉRABLES ET INCERTAINS NE SONT ABSOLUMENT PAS ADAPTÉS À L'ACCOMPAGNEMENT DE LEUR ESSOR SOCIAL ET ÉCONOMIQUE.

FICHE **2.2.**

La production nucléaire et son haut degré de centralisation induisent des choix d'infrastructures coûteux, en particulier des réseaux à haute tension presque aussi onéreux que les centrales elles-mêmes. Une fois ces réseaux construits, les solutions alternatives permettant un meilleur rendement, comme les énergies renouvelables ou la production simultanée de chaleur et d'électricité en cogénération, se trouvent découragées[41].

Outre la ponction des ressources financières (voir fiche 2.3) et les autres défauts intrinsèques du nucléaire (voir partie 1), ce choix induirait pour longtemps un modèle de production centralisée dans lequel les pays du Nord sont aujourd'hui bloqués. Les pays en développement, dont l'infrastructure n'est pas encore construite, ont une réelle opportunité de changer de « paradigme » en décentralisant et en raccourcissant les chaînes de production[42].

Pour éviter les défauts du nucléaire existant (taille trop grande des unités, production monopolisée par des firmes du Nord, problèmes de disponibilité de l'eau de refroidissement), on cite parfois d'autres filières que les réacteurs à eau pressurisée, en particulier le « pebble bed », qui utiliserait un combustible sous forme de galets. Un prototype a même été annoncé en Afrique du Sud. Mais, comme pour la prétendue relance du nucléaire mondial (voir fiche 1.1), le bluff règne ici. Ce système à gaz haute température, qui a déjà platement échoué en Allemagne durant les années 70, reste toujours un réacteur « sur papier », dont la faisabilité industrielle est repoussée à des décennies[43].

Selon l'ancien ministre brésilien José Goldenberg, co-auteur en 1988 des premiers scénarios de développement durable énergétique mondiaux, le nucléaire n'est pas une option soutenable pour le Sud, car sa technologie n'évolue plus et son coût augmente tendanciellement[44].

Au-delà des considérations économiques et industrielles, **il y a lieu de s'inquiéter de l'implantation du nucléaire dans des pays totalitaires et dictatoriaux, sans liberté syndicale, comme c'est le cas de la Chine**. Une activité aussi dangereuse que la production nucléaire demande en effet un niveau de transparence et d'indépendance des contrôles (déjà très insuffisant dans les démocraties occidentales). Ce point préoccupe beaucoup des scientifiques engagés par ailleurs en faveur de l'énergie nucléaire, comme Georges Charpak, dont le dernier ouvrage fait froid dans le dos à propos de l'irresponsabilité des opérateurs du nucléaire[45].

En plus de ses multiples défauts développés dans les autres fiches, le nucléaire ne peut donc pas répondre aux besoins croissants en électricité du Sud.

LE NUCLÉAIRE EST UN GOUFFRE FINANCIER, FACTEUR DE PAUVRETÉ AU SUD

COÛTS EXORBITANTS, RISQUES FINANCIERS DÉPASSANT LA CAPACITÉ DES ETATS, PROBLÈMES D'ÉQUITÉ ET DE PAUVRETÉ, ETC. LE NUCLÉAIRE DANS LES PAYS DU SUD, C'EST LA NÉGATION DE L'ESPRIT DE RIO.

FICHE **2.3.**

Dans les pays pauvres, le délai de construction des réacteurs nucléaires, très aléatoire, dépasse parfois vingt ans. Or, le « monde en développement » a besoin de financements à court terme : il ne peut geler de telles sommes, tellement nécessaires par ailleurs. En économie, ce « coût d'opportunité » est la différence entre la dépense réalisée – ici un investissement qui ne « rapporterait » que des décennies plus tard – et l'absence du gain que d'autres choix auraient pu apporter.

En outre, la garantie des Etats est indispensable pour de tels projets. Si l'on en croit les cartes de la Coface, qui assure les exportations et les grands chantiers français, la plupart des Etats hors de l'Europe et de l'Amérique du Nord constituent un risque financier, c'est-à-dire qu'ils peuvent faire faillite. Exporter le nucléaire représente donc un risque financier considérable pour le vendeur, mais aussi pour le pays acheteur. **Déjà au Nord, aucun assureur privé n'accepte de couvrir les risques liés au nucléaire. Il en ira a fortiori de même dans le Sud pauvre.** Dans les pays vulnérables au changement climatique, nombres de risques industriels ou économiques bien moins graves que ceux du nucléaire ne sont déjà plus assurables.

De surcroît, peu de pays possèdent un réseau électrique adapté à la dimension importante des centrales nucléaires, et en construire un gèlerait là encore des fonds considérables.

D'une manière plus générale, le nucléaire n'apporte aucune réponse aux problèmes d'équité et de pauvreté. Seuls les pays riches ou les urbains favorisés de pays en fort développement sont à même d'utiliser l'atome. C'est d'autant plus injuste que les pays pauvres seront les premiers à souffrir des changements climatiques, alors que les pays dits développés en sont les premiers responsables.

En continuant à allouer la majorité de leurs ressources pour l'énergie au nucléaire, les pays dits développés contreviennent à l'esprit de la Convention de Rio qui stipule « le financement, l'assurance et le transfert de technologie » à mettre en œuvre pour « répondre aux besoins spécifiques et à la situation spéciale des pays en développement, notamment de ceux qui sont particulièrement vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques » (CCNUCC article 3.2)[46]. Le traité cite les pays insulaires, les pays ayant des zones côtières de faible élévation, les pays ayant des zones arides, sujets à des catastrophes naturelles, à la désertification...Tous ces pays sont précisément ceux qui n'utiliseront jamais le nucléaire, même si la propagande du lobby de l'atome prétend parfois le contraire. Les sommes colossales englouties dans le nucléaire mondial ne « serviront » jamais à la moitié pauvre de l'humanité, ainsi que le remarquait le Chancelier allemand Willy Brandt (RFA, social démocrate) dans son ouvrage « Nord-Sud, un programme de survie »[47].

NUCLÉAIRE : CORRUPTION ET ÉLÉPHANTS BLANCS [48]

DANS LE MONDE EN DÉVELOPPEMENT, LE NUCLÉAIRE A UNE HISTOIRE. ET ELLE N'EST PAS JOLIE. UNE HISTOIRE DE CORRUPTION, DE DICTATURE ET D'INCOMPÉTENCE.

LA MAJORITÉ DES CENTRALES qu'on annonce comme « en construction » a souvent déjà coûté plus que leur valeur en intérêts. Ainsi, Busher en Iran, qui défraye l'actualité, a été entamée en 1975. Au Brésil, Angra III est en chantier depuis 1976 et il reste des officiels pour imaginer qu'elle sera un jour achevée et rentable. En Argentine, c'est en 1981 qu'a été lancée la centrale d'Atucha II, qui a coûté en vain plus d'un milliard de dollars et dont l'achèvement improbable, pour 600 millions de dollars de plus, est un feuilleton de la politique locale.

Lancés sous des dictatures, ces « éléphants blancs » représentent une partie non négligeable de la dette des pays en développement. Aux Philippines, depuis vingt ans, la centrale de Bataan, achevée mais non démarrée, reste la plus grosse obligation extérieure du pays, qui payait encore récemment 155 000 dollars d'intérêts par jour. Le démarrage de cette centrale, bâtie par Westinghouse sur une faille sismique, a été suspendu dès la fin du régime de Marcos et le retour de la démocratie, malgré l'achèvement des travaux et le combustible déjà livré sur place. Plus de 4 000 défauts ont été découverts dans la construction, un litige toujours en cours vingt ans plus tard. C'est l'exemple le plus souvent cité de « dette odieuse » que les organismes internationaux ne veulent pas annuler. Cette vente était pourtant particulièrement entachée par la corruption de l'entourage du dictateur et par le risque de dérogation à la sécurité.

Le problème du recours au nucléaire au Sud, c'est aussi son caractère bilatéral entre gouvernements. Les institutions financières internationales comme la Banque Mondiale excluent en général toute intervention directe dans le nucléaire car elles s'inquiètent du risque financier. L'exportation repose donc sur l'aide des Etats vendeurs, par exemple la France quand elle a construit la centrale de Koeberg (Afrique du Sud) pendant le régime raciste de l'Apartheid. **Au risque de vendre n'importe quoi à n'importe qui : les responsables français, de Chirac à Chevènement, se pressaient naguère sur la photo pour se féliciter de la construction du réacteur Osirak offert à Saddam Hussein.**

C'était… en 1975. **Plus prés de nous, en 2007, le président de la République française a promis au dictateur Kadhafi une centrale atomique de type EPR pour son pays.** Un tel réacteur n'a aucun sens puisqu'il représenterait à lui seul les deux tiers de la demande électrique de ce pays, cette dernière étant de 20 200 GWh d'après l'AIE. Outre cette disproportion totalement ingérable pour le fonctionnement du réseau, on frémit en imaginant les besoins de refroidissement d'un tel monstre (5 000 MW thermiques) dans un pays à mer chaude en été, entouré de déserts. Ce cadeau purement idéologique pourrait être risible, car après tout, le réacteur est loin d'être construit, mais c'est aussi une désolante chimère. L'annonce française retarde en effet des options plus réalistes de diminution des émissions, qui donneraient à l'industrie européenne un vrai atout. La Libye est en effet un pays solvable, où la production solaire électrique par le photovoltaïque ou le thermodynamique, qui remplaceraient le pétrole actuellement majoritaire dans la production électrique, est d'ores et déjà économique. Sans risque de détournement ou d'accident.



▲ Saddam Hussein en visite au site nucléaire de Cadarache en compagnie de Jacques Chirac alors premier Ministre (1975)



▲ Accord Sarkozy-Kadhafi comprenant la livraison d'un réacteur nucléaire à la Libye (2007)

FICHE 2.4.

NUCLÉAIRE : CONFLITS MONDIAUX ET RISQUE TERRORISTE

L'OBJECTIF DE LA CONVENTION CADRE DES NATIONS UNIES SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, C'EST DE LIMITER LE RÉCHAUFFEMENT ET SES CONSÉQUENCES, DONT LES RISQUES POUR LA SÉCURITÉ INTERNATIONALE[49]. LE NUCLÉAIRE PEUT-IL CONTRIBUER À CET OBJECTIF ? LA RÉPONSE EST CLAIREMENT NON.

Les dangers liés au nucléaire sont bien identifiés : vulnérabilité au terrorisme, périls dus à l'instabilité des Etats, banalisation de l'usage du plutonium, risque de prolifération.

Une première image est fournie par les attentats du 11 septembre 2001 sur New York. L'écrasement d'un avion de ligne sur une centrale nucléaire est depuis lors une éventualité incontournable dont les conséquences seraient désastreuses. La possession même du nucléaire civil implique désormais d'être une cible potentielle pour terroristes. **Il est même devenu en France subversif de rappeler que les réacteurs ne sont pas à l'abri d'une chute d'avion[50], ou qu'une telle chute sur le centre de retraitement de La Hague pourrait entraîner plusieurs fois les retombées de Tchernobyl[51].**

Deuxième image, la dégradation du nucléaire à l'Est. La dépendance des installations nucléaires vis-à-vis de la pérennité des Etats s'est posée à la fin de l'Union Soviétique ou encore de l'ex-Yougoslavie. Le nucléaire et ses cycles très longs supposent en effet une continuité des Etats, sous peine de grave danger pour les populations actuelles et futures. Le nucléaire, qui pose déjà problème dans les pays industriels, devient un risque insensé lorsque l'Etat est faible, et de surcroît menacé de déstabilisation par les changements climatiques.

Troisième image, la proposition de G.W. Bush de fournir clés en main le combustible des centrales nucléaires aux pays du Sud. Cette proposition, inspirée par une industrie nucléaire aux abois, implique une généralisation des combustibles retraités à base de plutonium, qui a de quoi faire frémir tant ce matériau crée des dangers pour l'humanité[52]. Un tel système de fourniture de combustible ne pourrait s'instaurer que dans le cadre d'une hégémonie à long terme des Etats-Unis et de leurs alliés. Pour que le nucléaire s'impose, il faudrait ainsi en quelque sorte décréter la fin de l'histoire…

Dernière image, le déni voire l'autisme de la classe politique française vis-à-vis du danger de prolifération nucléaire. On a pu noter l'opprobre dont fut victime Ségolène Royal quand elle a suggéré de limiter le « droit au nucléaire civil » de l'Iran. A la même époque, Jacques Chirac faisait des déclarations proprement stupéfiantes – et rigoureusement fausses – au *Nouvel Observateur*[53] :

J. Chirac : « (…). Il faut bien faire la distinction entre l'électronucléaire et le nucléaire militaire. Ce sont deux choses, deux technologies complètement différentes. Avec l'électronucléaire, vous n'avez aucun moyen de fabriquer une bombe. L'AIEA (Agence Internationale de l'Energie Atomique) contrôle tout cela. Il n'y a aucun risque »
N.O : Aucun risque ?
J. Chirac : « Vous ne pouvez pas utiliser une centrale nucléaire électrique pour fabriquer une bombe, cela ne marche pas ! »

Or, lors des deux débats publics CPDP EPR et déchets[54], il a été reconnu que le plutonium présent dans le cycle civil est utilisable pour fabriquer une bombe (même si ce n'est pas ce que les militaires préfèrent utiliser). 8,5 kg de ce plutonium suffisent pour réaliser une arme atomique, selon l'Agence Internationale de l'Energie Atomique, qui « considère le plutonium provenant de combustible irradié à de forts taux de combustion, et en général le plutonium d'une quelconque composition isotopique à l'exception du plutonium contenant plus de 80 % de plutonium 238, comme utilisable pour un dispositif explosif nucléaire[55] ».

Le *Bulletin of the Atomic Scientists*, revue fondée par les savants atomistes du projet Manhattan, place désormais le changement climatique dans les périls majeurs (avec la prolifération nucléaire) qui menacent l'humanité. Sa célèbre « horloge de la fin du monde » marque maintenant minuit moins cinq, le changement climatique s'ajoutant désormais aux risques du nucléaire[56].

▼ Blocage d'un camion transportant du plutonium





Rassemblements anti-EPR
Cherbourg 2006
et Rennes 2007

© F. Volson

© Quinsac

PARTIE 3

LE NUCLÉAIRE: UNE SPÉCIFICITÉ FRANÇAISE QUI NUIT À LA POLITIQUE NATIONALE DE LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

LE PARC NUCLÉAIRE FRANÇAIS A MOINS RÉDUIT LES ÉMISSIONS DE CO_2 QUE NE L'ONT FAIT LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE

ABREUVÉ DE DISCOURS SUR LE NUCLÉAIRE ET SON IMPACT SUR LES REJETS DE CO_2, LE CITOYEN FRANÇAIS N'A PAS CONSCIENCE QUE PLUS DE LA MOITIÉ DES RÉDUCTIONS D'ÉMISSIONS DEPUIS LES ANNÉES 70 INCOMBENT... AUX ÉCONOMIES D'ÉNERGIE, EFFECTUÉES NOTAMMENT DANS LE RÉSIDENTIEL-TERTIAIRE ET L'INDUSTRIE.

LE PARC NUCLÉAIRE FRANÇAIS détient le record du monde avec 58 réacteurs de grande taille et près d'un réacteur par million d'habitants. Il fut décidé précipitamment par le pouvoir politique de 1974, en réponse au premier choc pétrolier. Il s'agissait alors de s'équiper pour répondre à un doublement tous les 10 ans de la demande d'électricité avant l'an 2000, doublement tous les 10 ans....qui ne s'est pas produit. D'où ce programme surdimensionné, au double des besoins d'électricité en base du pays (voir encadré), qui a aussi eu pour effet d'éliminer le recours à des ressources plus efficaces et de plomber depuis lors la politique énergétique.

LA SURCAPACITÉ NUCLÉAIRE EN FRANCE

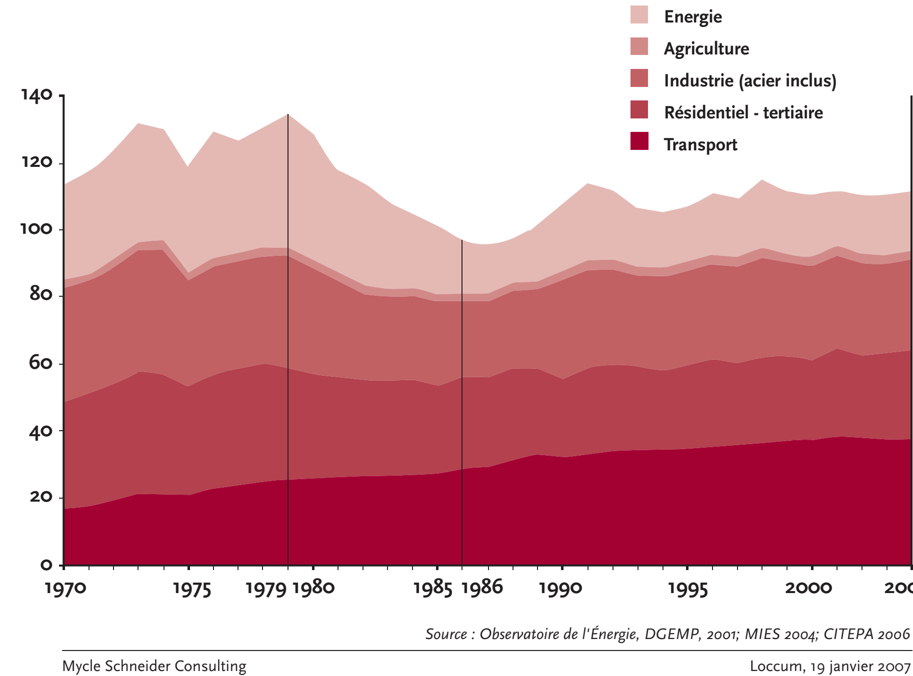
La surcapacité française peut se mesurer de plusieurs façons, par exemple à partir du niveau des exportations d'électricité, aujourd'hui équivalent à la production de 12 réacteurs de 900 MW.
Si l'on observe l'électricité produite actuellement en base, environ 45% du courant nucléaire est produit dans de mauvaises conditions économiques. Une étude a calculé ce qui serait arrivé si on avait passé commande uniquement de centrales répondant à la demande d'électricité en France. Ce calcul montre que près de 27 GW sur un total de 63 GW du parc étaient superflus. En intégrant le choix absurde de développer le chauffage électrique, ce sont 8 GW supplémentaires qui ont été construits inutilement (donc 35 GW au total). Le même travail montre que la construction de ces nombreux réacteurs en excédent, et la persistance de centrales thermiques en complément, n'a amené aucune réduction additionnelle d'émissions de CO_2.

Le citoyen français n'a pas toujours conscience que la majorité des réductions d'émissions de CO_2 depuis les années 70 incombe... aux économies d'énergie.

A partir de 1976, sous l'impulsion des gouvernements Barre puis Mauroy, la France a pratiqué une politique d'économie d'énergie plus ambitieuse que certains pays voisins. En 1987, les services du ministère de l'Industrie ont fait le décompte des économies réalisées, essentiellement du pétrole et du charbon. Cette estimation officielle peu diffusée (exprimée en énergie finale) s'élève à 325 Pétajoules (PJ) pour les économies d'énergie contre 221 PJ pour le nucléaire[59]. La même comparaison à la fin des années 90, après le déclin des politiques d'économies d'énergie lors des contre-chocs pétroliers, donne respectivement 406 PJ pour les économies d'énergie et 422 PJ pour le nucléaire[60]. Les efforts français, puis le marasme lié au contre-choc pétrolier, sont illustrés par le graphe suivant qui montre les émissions sectorielles de la France (CO_2 seul). On y voit la baisse des rejets de CO_2 en France durant les années 70-80 dans tous les secteurs, dont l'électricité pour la moitié environ. L'habitat et l'industrie ont réduit leurs émissions par les efforts d'économie décrits plus haut, mais aussi par des changements de structure (orientation de l'économie vers le tertiaire). Dans les transports, la hausse du prix des carburants a ralenti l'accroissement des émissions de CO_2, en particulier en poussant à la mise sur le marché et à l'achat de voitures moins consommatrices, mais a été insuffisante pour faire baisser le volume d'émissions.

Au final, moins de la moitié de la baisse des émissions de la France durant les années 1980 peut être attribuée au nucléaire. Les associations du Climate Action Network se souviennent que la ministre de l'Environnement Corinne Lepage a souligné avec force ce point au nom de la France, lors de la deuxième Conférence des Parties (COP2) à la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique à Genève en 1996[61].

EMISSIONS DE CO_2 PAR SECTEUR EN FRANCE DE 1970 À 2004 (EN MILLIONS DE TONNES DE CARBONE)



Ce graphe illustre bien le caractère exceptionnel des années 1979 à 1986 (traits verticaux), par l'entrée en lice du nucléaire, mais surtout par les économies d'énergie dans l'habitat et l'industrie (source : M. Schneider d'après l'AIE).

L'EPR N'AURA PAS D'IMPACT SIGNIFICATIF EN ÉCONOMIES DE CO_2

PROGRAMMÉ POUR 2012, L'EPR DEVRAIT ARRIVER DANS UN RÉSEAU FRANÇAIS ENCORE EN SURCAPACITÉ NUCLÉAIRE. CELA DÉMONTRE SON INUTILITÉ, MAIS AUSSI SON IMPACT FAIBLE, VOIRE NUL, EN MATIÈRE D'ÉCONOMIES DE CO_2.

EN FRANCE, le débat se focalise sur la construction d'un nouveau réacteur à Flamanville, prélude possible à une relance de la construction nucléaire dans notre pays[62 ET 63].

Ce réacteur EPR controversé, dont l'horizon de mise en service se situe vers 2012, viendrait en supplément dans un réseau français en surcapacité nucléaire, les « besoins » en centrales fonctionnant en base ne devant apparaître que 10 à 15 ans plus tard, et encore si la demande électrique croît régulièrement. **Le bilan direct du prototype EPR en matière d'économies de CO_2 serait donc assez faible, tandis qu'il participerait de façon indirecte à la surcapacité nucléaire et à ses effets pervers** (voir fiche 3 .1).

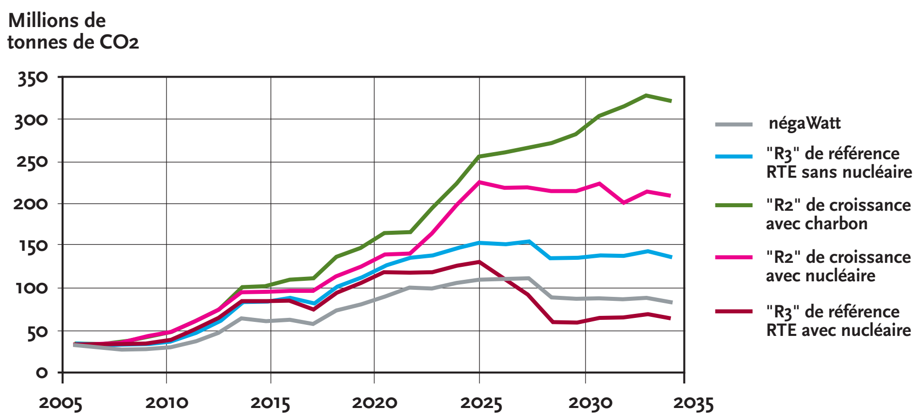
C'est le système dans son ensemble qui doit être observé pour comprendre l'influence de nouveaux réacteurs sur les rejets de CO_2. En particulier, c'est la demande électrique, stabilisée, décroissante ou au contraire en perpétuelle augmentation, qui influence les émissions, plus que la construction ou non de réacteurs nucléaires sur le moyen et le long terme. C'est ainsi que les scénarios les plus délirants en matière d'impacts du développement du nucléaire sur le climat sont ceux portés par la très pro-nucléaire DGEMP (Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières) et par EDF, car ils prévoient une augmentation très forte de la demande d'électricité. Même le récent rapport de l'ancien dignitaire du nucléaire Jean Syrota[64] demande à la France de renoncer à l'objectif facteur 4 pour se contenter d'un maigre « 2,5 à l'horizon 2050 » tout en augmentant encore la part du nucléaire… un comble !

Alors, pour un programme d'EPR, quel serait l'impact en termes d'émissions de CO_2 évitées ? (voir graphique ci-contre)

Le bilan carbone de nouveaux réacteurs est parfois comparé à celui des centrales thermiques classiques. Dans la propagande de l'industrie nucléaire, ce sont même des centrales de conception ancienne, fonctionnant au charbon et donc très émettrices de CO_2, qui sont prises en compte. Parfois, c'est sur une centrale en cycle combiné au gaz (CCG) que l'on base les comparaisons, ce qui est moins faux dans le contexte européen, où il s'agit du type de centrale le plus construit ces dernières années.

EMISSIONS DE CO2 DU SECTEUR ÉLECTRIQUE

Trois niveaux de demande (R2, R3, négaWatt), nucléaire sur 30 ans



Source : Modélisation ELFIN pour le RAC–F, E&E, 2007

Les courbes représentent les émissions directes du secteur électrique en France suivant des scénarios diversifiés, pour une durée de vie de 40 ans des réacteurs existants, en se basant sur les projections utilisées par les pouvoirs publics et publiées par le RTE-EDF, dont on a prolongé la tendance. La construction de vingt réacteurs nucléaires EPR entre 2020 et 2040 est modélisée selon une programmation publiée par des dirigeants d'EDF[65].

Le premier cas considéré (« de croissance » dit R2) est une augmentation continuelle de la demande d'électricité. Le second cas (« de référence RTE » dit R3) correspond à une maîtrise limitée des consommations, puis à une stabilisation de la demande. On y a adjoint une projection issue du scénario négaWatt, basé sur la sobriété et l'efficacité énergétiques et sur le développement des énergies renouvelables[66].

La modélisation du parc électrique en se basant sur ces différentes hypothèses montre que les scénarios les plus sobres (avec ou sans nucléaire) sont les moins émetteurs. Le scénario négaWatt (sans nucléaire) est moins émetteur que les scénarios « de référence RTE » dit R3 durant presque toute la période.

Au-delà de 2030, il devient très incertain de comparer les coûts du nucléaire, du solaire et de l'éolien.

Au final, cette modélisation montre qu'en économies de CO_2, la sobriété énergétique bat dans tous les cas le choix du nucléaire et de l'EPR.

LA PART DU NUCLÉAIRE EN FRANCE ? COMPTABILITÉ BIAISÉE ET QUERELLES DE CHIFFRES

CONTRAIREMENT À L'IDÉE REÇUE, ALIMENTÉE PAR DES ANNÉES DE PROPAGANDE, LE NUCLÉAIRE EST UNE ÉNERGIE MINORITAIRE EN FRANCE ET NE POURVOIT QU'À 17 % DE NOS CONSOMMATIONS FINALES D'ÉNERGIE.

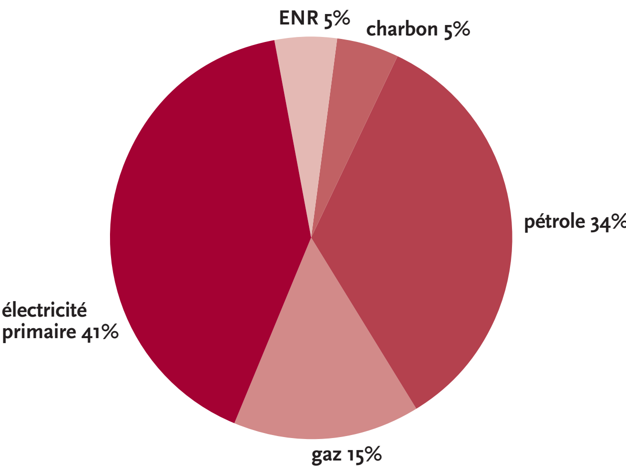
POUR COMPTABILISER L'ÉNERGIE, la « tonne équivalent pétrole » (tep) semble une unité objective et de bon sens. Mais ce n'est pas forcément le cas, surtout quand on compare les sources d'électricité entre elles.

Pour évaluer l'approvisionnement primaire d'électricité en tep, les productions issues des énergies renouvelables (éoliennes, hydraulique) sont décomptées au tiers de celles issues du nucléaire[67]. Ce dernier est en effet décompté en « chaleur nucléaire équivalente », c'est-à-dire que la chaleur évacuée par le réacteur dans l'air et dans l'eau est comptabilisée au même titre que l'électricité produite. Or cette chaleur représente les 2/3 de l'énergie issue des réacteurs, qui n'ont par conséquent qu'un rendement de 33 %. Ce biais n'est pas un problème pour les spécialistes, qui connaissent cette particularité des statistiques. Mais vis-à-vis des hommes politiques ou du grand public, cela permet de majorer l'importance du nucléaire et d'afficher une « indépendance énergétique » vis-à-vis du pétrole supérieure à 50 %, ce qui est trompeur. La France présente en effet un taux de dépendance vis-à-vis du pétrole et du gaz très comparable à celui de ses voisins[68].

Ce biais de la comptabilité énergétique est illustré par les deux graphes suivants, tous deux issus des données du ministère de l'Economie, des Finances et de l'Emploi[69]. Ils représentent les consommations d'énergie primaire et finale de la France.

Tout d'abord, **la présentation en « approvisionnement primaire », qui intègre les pertes énergétiques des raffineries et surtout celles des centrales électriques, multiplie la contribution du nucléaire au bilan en y incluant les pertes des centrales nucléaires.** Le nucléaire « primaire » s'élève ainsi à 115 Mtep contre 92,8 Mtep de consommation pétrolière. Cette méthode permet d'afficher un taux d'indépendance nationale supérieur à 50 % en totalisant le nucléaire et ses pertes, les ENR et les petites productions d'hydrocarbures du pays. Pour arriver à ce résultat, on comptabilise en outre le nucléaire comme français à 100 %.... alors que l'Europe ne compte plus aucune mine d'uranium en exploitation !

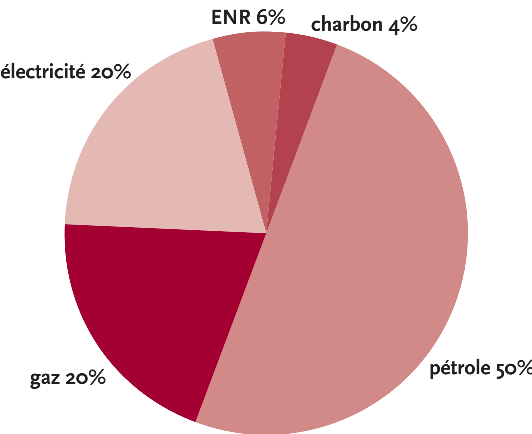
CONSOMMATION PRIMAIRE DE LA FRANCE



Observatoire de l'énergie 2004, MINEFI. Chiffre 2003

Le second graphe (ci-dessous) représente la consommation d'énergie finale de la France, exprimée ici aussi en millions de tonnes équivalent pétrole. C'est cette quantité qui arrive aux compteurs électriques et aux pompes à essence, celle qui est directement facturée aux usagers. Or là, la répartition n'est plus la même : pétrole, gaz et charbon dominent à 75 %. **Quant à l'électricité d'origine nucléaire, elle ne représente que 17 % de nos consommations finales d'énergie (environ 80 % de la portion 20 % d'électricité).**

CONSOMMATION FINALE EN FRANCE



Observatoire de l'énergie 2004, MINEFI. Chiffre 2003

FICHE 3.3.

LE NUCLÉAIRE : UN MONOPOLE D'ETAT QUI COÛTE CHER…

LE NUCLÉAIRE A, SUR LA DURÉE, UN COÛT DÉMESURÉ (CONSTRUCTION ET DÉMANTÈLEMENT DES CENTRALES, GESTION DES DÉCHETS, ETC.) PEU ENGAGEANT POUR LES INVESTISSEURS PRIVÉS. À GRANDS COUPS DE SOUTIENS FINANCIERS, DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES ET AUTRES DÉROGATIONS, LES ÉTATS PERMETTENT À L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE DE SE MAINTENIR. MAIS AU FINAL, CE SONT BIEN LES CONTRIBUABLES QUI PAIENT.

L'ESSOR DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE est très dépendant des Etats. Elle ne s'est jamais développée sous forme d'investissements privés et a toujours nécessité, partout dans le monde, des soutiens financiers et des dispositions spécifiques. Seuls des consortiums subventionnés et garantis par les Etats ont pu se développer[70]. Ainsi, en Finlande, les gros industriels regroupés au sein de la coopérative TVO bénéficient de traitements de faveur de la part de l'Etat, qui ont fait l'objet de plusieurs plaintes : dispense d'assurance, conditions de crédit-fournisseur, régime dérogatoire à la concurrence.

Aux Etats-Unis, les citoyens se souviennent de la plus grosse faillite de leur histoire subie par les contribuables, celle du nucléaire et de dizaines de compagnies électriques publiques locales qui s'étaient lancées dans cette aventure. Avec 100 milliards de dollars de surcoûts, le nucléaire a été qualifié à l'époque de « plus grand désastre managérial de l'histoire des Etats-Unis » par le magazine Forbes. L'accident de Three Mile Island en 1979 n'est arrivé qu'ensuite, achevant de mettre fin au développement du nucléaire dans la patrie du capitalisme.

Les rares privatisations de centrales nucléaires qui ont eu lieu ont toujours concerné des réacteurs déjà amortis et vendus à prix bradés.

Pour privatiser le nucléaire britannique à la fin des années 80, Margaret Thatcher a dû passer par un audit général, qui a conclu au triplement des coûts réels de cette énergie. La vente a alors été suspendue et Nuclear Electric est resté propriété publique. Deux faillites des opérateurs nucléaires plus tard, Tony Blair a confié au privé un contrat de démantèlement des réacteurs civils de son pays, sur la base d'un chèque annuel du Trésor. **Le démontage et le « nettoyage » de 20 réacteurs a été estimé à quelque 100 milliards d'euros, somme qui, comme en France, n'avait pas vraiment été provisionnée à part et sort au final de la poche du contribuable**.

En France aussi, la situation en matière de démantèlement et de déchets radioactifs est à des lieues de la prise de risque d'une entreprise « normale ». EDF n'a en effet mis de côté que des « provisions comptables » qui sont en réalité intégrées dans les comptes de l'entreprise, et non mises en sûreté comme l'exigent d'autres pays européens comme la Suède. A ce titre, l'exigence de transparence et de séparation des fonds de démantèlement est désormais une volonté du Parlement Européen que la France tarde à mettre en œuvre : au-delà de la situation souvent floue des acteurs et des nombreux engagements tirés sur les générations futures, l'Etat décide seul de tout. **En clair, ce sont bien les futurs contribuables qui paieront si EDF n'est plus solvable…** *dixit* le rapport de la Cour des comptes[72].

Par ailleurs, les opérateurs de réacteurs, qu'ils soient à capitaux publics ou privés, bénéficient d'une dérogation de couverture du risque d'accident[73]. Aucun assureur n'aurait jamais voulu assumer ce risque, dont la prise en charge revient donc à l'Etat. Pour tout dommage s'élevant au-delà de la valeur du réacteur accidenté, les contribuables doivent payer.



LE NUCLÉAIRE PONCTIONNE CONSIDÉRABLEMENT LES MOYENS PUBLICS

PLUS DE 2/3 DES FONDS DE RECHERCHE DU BUDGET DE L'ÉTAT ET DES ENTREPRISES PUBLIQUES SONT AUJOURD'HUI ENCORE RÉSERVÉS AU NUCLÉAIRE. TOUTES LES AUTRES FORMES D'ÉNERGIE SE PARTAGENT LE RESTE.

Le nucléaire a toujours bénéficié de façon discrétionnaire de toutes sortes de subventions et d'avantages.

Le nucléaire dit de « quatrième génération » et la fusion nucléaire absorbent à eux seuls environ 70 % des moyens publics alloués à la recherche sur l'énergie en France, et ce depuis des décennies. Pourtant, le doute est immense concernant la fiabilité des procédés et le résultat final : des déchets radioactifs, des produits très dangereux, qui faciliteraient la production d'armes nucléaires, seraient manipulés et transportés (plutonium dans un cas, tritium dans l'autre). **Cette très large ponction financière au profit du nucléaire constitue une entrave au développement des énergies renouvelables**, ce que confirme l'analyse d'un graphique présentant les montants financiers par habitant réservés aux ENR et plaçant la France parmi les pays les plus mal classés (voir graphique). Par ailleurs, l'investissement colossal dans ces hypothétiques réacteurs conserverait une structure de production d'énergie centralisée, peu créatrice d'emplois et au final gaspilleuse d'énergie.

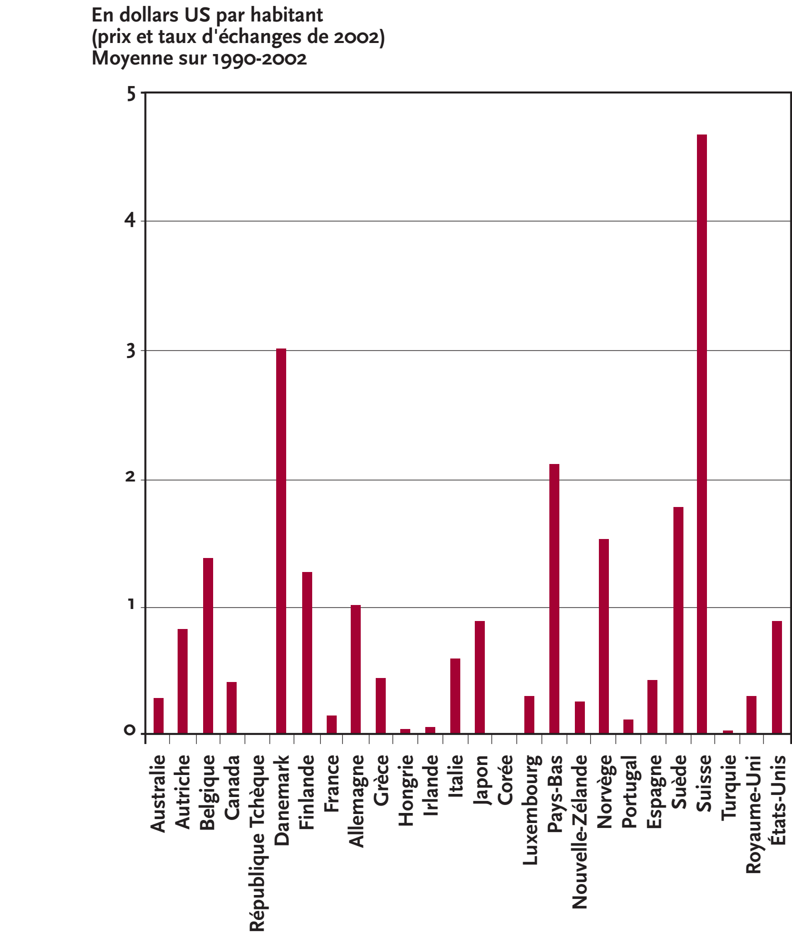
D'autres aides ont aussi favorisé le système électrique nucléaire, tels les fonds d'électrification en zone rurale. Dans beaucoup de départements, cela revient à subventionner le chauffage électrique au détriment d'autres formes d'énergie, en particulier les renouvelables comme le bois[74].

Dernier cadeau en date, l'autorisation implicite de l'Etat à EDF d'exploiter ses réacteurs pendant 40 ans, contre 30 ans prévus à l'origine. Cette augmentation de la durée d'exploitation de réacteurs déjà payés représente des sommes considérables… au prix de risques accrus pour le public et les travailleurs (rejets croissants avec l'âge des réacteurs, dégradation de la sûreté, structures plus irradiantes à démanteler, etc.).

Par ailleurs, les conditions de soutien public à la vente d'un réacteur EPR en Finlande (via la société d'assurance-crédit COFACE et des prêts à taux très faible) font l'objet d'une investigation par la Commission Européenne suite à plusieurs plaintes.

Les traités, en particulier l'Euratom, mettent le nucléaire hors du droit commun. C'est ainsi que les responsables de la Commission européenne (en principe garants de l'intérêt général) sont aussi chargés de l'application d'Euratom dans ses volets de promotion du nucléaire. Ce traité très archaïque, qui prévoit notamment la coopération entre Européens sur les explosifs civils nucléaires (!), donne au nucléaire une situation d'exception dans le processus démocratique. **Les fonds de recherche européens, considérables puisque plus des deux tiers du budget « énergie » vont au nucléaire, et les prêts consentis pour rafistoler les centrales d'Europe de l'Est, ne sont pas soumis comme le reste du budget à la décision du Parlement Européen**. Cela a créé de nombreuses controverses, à commencer par le premier blocage du budget en 1993, sur l'enjeu de la répartition des fonds de recherche.

MONTANT FINANCIER / HABITANT DANS LES ÉNERGIES RENOUVELABLES (MOYENNE DE 1990 À 2002)
(solaire, éolien, biomasse, hydraulique, géothermie, marin)



D'après Ralph Sims, *Coordinating Lead Author* du chapitre Energie du GIEC (Energy, FAR WG III) d'après des sources de l'AIE

LE LOBBY DE L'ATOME EST PUISSANT ET OMNIPRÉSENT

PRÉSENTS PARTOUT, LES PROMOTEURS DU NUCLÉAIRE INFLUENCENT NOTAMMENT LES MÉDIAS : LES EXEMPLES SONT NOMBREUX D'ARTICLES TENDANT À PRÉSENTER LE NUCLÉAIRE SOUS UN JOUR FAVORABLE ET À MINORER LES ALTERNATIVES. CE LOBBY N'AGIT PAS QU'À L'INTÉRIEUR DE NOS FRONTIÈRES : IL S'ACTIVE AUSSI AU NIVEAU INTERNATIONAL.

Le lobby nucléaire se différencie en France d'autres groupes de pression, car il est en grande partie issu d'organismes publics et de l'Etat[75]. Cela lui permet de prétendre qu'il représente un intérêt public et non l'intérêt des industriels constructeurs et exploitants des centrales.

Un des bluffs de ce lobby, c'est de faire croire aux Français que le nucléaire compte énormément dans les bilans carbone. Dans ce domaine, **un biais majeur en faveur du nucléaire est la définition de la « tonne équivalent pétrole », qui triple sur le papier la contribution du nucléaire dans le bilan** (voir fiche 3.3).

Une autre importante réussite du lobby de l'atome est d'avoir fait croire que la relative bonne position de la France en matière d'émissions de CO_2 vient du développement du nucléaire, alors que les politiques de maîtrise de l'énergie y sont pour au moins autant (voir fiche 3.1). De même, toute comparaison avec les pays voisins doit tenir compte de la structure très différente de leurs économies : ainsi l'Allemagne, avec une part considérable d'industrie, ou le Danemark, avec des besoins en chauffage doubles des nôtres.

De son côté, la presse française a une position paradoxale depuis l'accident de Tchernobyl. En phase avec une opinion française très critique à l'égard du nucléaire, elle a acquis une plus grande distance vis-à-vis des institutions du nucléaire (Etat, EDF…). Mais elle manifeste aussi beaucoup de déférence à l'égard des objectifs et affirmations de ce secteur industriel. Un exemple parmi tant est fourni par la sortie des projections à l'année 2030 du très institutionnel rapport « Energy Outlook » de l'Agence Internationale de l'Energie (AIE). Le lecteur du *Monde*[76] apprendra que cet organisme y « exhorte les gouvernements à développer l'atome ». Mais il ne verra pas à quel point la projection centrale de l'Agence montre une stagnation de la production du nucléaire (voir la fiche 1.2).

Tandis que le nucléaire est présenté sous un jour favorable, les alternatives sont minorées ou dénigrées, même dans des journaux réputés par ailleurs pour leur sérieux. Ainsi, le quotidien « les Echos », décrivant la situation de l'énergie en Chine, mentionne un « effort considérable » dans le domaine du nucléaire, avec notamment un appel d'offre pour quatre réacteurs de troisième génération. Plus loin dans le même article, l'auteur estime que « de façon plus marginale » (sic) l'éolien chinois pourrait dépasser 40 GW avant 2020 »[77]. Ce dernier chiffre représente pourtant l'équivalent de la production d'une douzaine de réacteurs nucléaires !

Le soutien institutionnel pour le nucléaire est constant depuis 50 ans aux niveaux français et international. Deux traités, l'EURATOM entre pays européens, et le Traité de Non Prolifération nucléaire (TNP) avec l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), cumulent des missions de soutien officiel à la filière nucléaire tout en prétendant contrôler la sécurité ou la sûreté des centrales.

Une autre réussite inouïe du lobby nucléaire international est une convention de 1959 entre l'AIEA et l'OMS (l'Agence de l'ONU pour la Santé) qui interdit à cette dernière toute publication trop critique quant aux conséquences du nucléaire sur la santé. Cela permet aux ultras du nucléaire de nier impunément les impacts tragiques de l'accident de Tchernobyl, qui n'aurait fait « que » 31 morts[78].

En revanche, le lobby nucléaire a été nettement moins efficace lors des négociations de l'ONU sur le climat (voir fiche 2.1). A la Conférence de Montréal en décembre 2005, les groupes pronucléaires (« Société Européenne du Nucléaire », « Les Jeunes pour le Nucléaire »…) se sont ridiculisés en invitant un sceptique du climat délirant[79].

Au moins aussi caricaturaux, les « pronucléaires » français comptent notamment une association de retraités du CEA et d'anciens cadres industriels, nommée « Sauvons le climat », qui ne parle que… de nucléaire. L'idéologie de tels groupes est souvent dominée par un scientisme sans nuances.

▼ Manifestation devant le siège de l'Organisation mondiale de la santé (OMS)



POUR CRÉER DES EMPLOIS : NI PÉTROLE NI NUCLÉAIRE !

IL Y A BIEN PLUS D'EMPLOIS À CRÉER EN FRANCE DANS LES SECTEURS DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ET DES ÉNERGIES RENOUVELABLES QUE DANS LE NUCLÉAIRE. TOUT D'ABORD PARCE QUE LE NUCLÉAIRE A DÉJÀ PRIS PLUS QUE SA PART À TOUS LES NIVEAUX (RECHERCHE, CONSTRUCTION, RÉPARATION, DÉCLASSEMENT, ETC.) MAIS AUSSI PARCE QU'IL EST PROMIS AU DÉCLIN (VOIR FICHE 1.1).

DEUX CHANTIERS très pourvoyeurs d'emplois s'ouvrent dès maintenant et pour les prochaines décennies : la rénovation du logement et le développement des énergies renouvelables. Pour rénover l'habitat ancien, 100 000 à 150 000 emplois permanents peuvent être créés et pérennisés sur quarante ans. Le secteur résidentiel-tertiaire est responsable de 19 % des émissions nationales de GES : il représente donc un enjeu climatique central pour la France, en plus d'être au cœur des questions sociales et des conditions de vie de nos concitoyens.

Selon le Syndicat des Energies Renouvelables, les emplois en France dans ce secteur pourraient passer de 38 900 en 2004 à 115 000 en 2010, soit le double de l'effectif total du nucléaire en France. Si on ajoute un programme majeur de plantations de haies, de taillis et de cultures spécialisées, alliées à la construction et l'exploitation de réseaux de chaleur au bois [81], on pourrait atteindre un nombre d'emplois non délocalisables supérieur à celui de l'industrie automobile (325 000 emplois dans la construction des véhicules, des équipements et de la réparation, d'après l'INSEE). Malgré les incertitudes de tels calculs, les impacts en termes d'emplois des politiques alternatives au nucléaire sont sans ambiguïté et toujours défavorables au nucléaire [82].



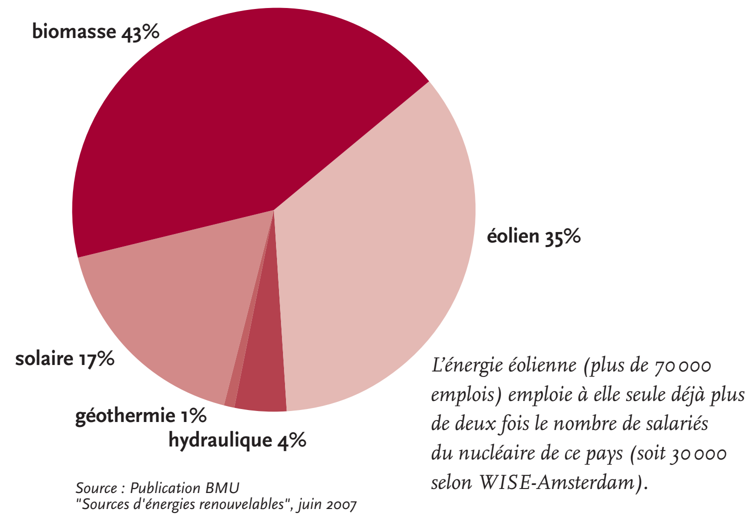
FICHE 3.7.

LE NUCLÉAIRE : UNE SPÉCIFICITÉ FRANÇAISE QUI NUIT À LA POLITIQUE NATIONALE DE LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Une politique de maîtrise de l'énergie répartie sur le territoire peut maximiser le nombre d'emplois. Selon une analyse du bureau d'études « Les 7 vents du Cotentin » [83], **les énergies renouvelables créent bien plus d'emplois qu'un nouveau réacteur nucléaire pour une même somme investie.** En face, une relance du nucléaire (qui emploie moins de 50 000 personnes en comptant large entre EDF, Cogema, Areva, etc.) changerait marginalement le bilan d'emplois de la branche (+ 250 à 300 emplois pérennes) [84]. D'ailleurs, en cas d'abandon du nucléaire, ces personnels ne se retrouveraient pas au chômage, entre reconversion dans les renouvelables et surveillance des installations à l'arrêt.

RÉPARTITION DES EMPLOIS PAR FILIÈRE DANS LE SECTEUR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN ALLEMAGNE

NOMBRE D'EMPLOYÉS DANS LE SECTEUR DES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN ALLEMAGNE EN 2006 : 214 000



L'énergie éolienne (plus de 70 000 emplois) emploie à elle seule déjà plus de deux fois le nombre de salariés du nucléaire de ce pays (soit 30 000 selon WISE-Amsterdam).

Source : Publication BMU "Sources d'énergies renouvelables", juin 2007

De même, les filières de la biomasse et des autres énergies renouvelables représentent aujourd'hui un déterminant essentiel pour le futur de l'activité dans les milieux ruraux : énergies bois en production combinée pour les réseaux de chaleur, chauffage bois en chaudière et en poêles, certains agro-carburants performants, biogaz produit par les déchets végétaux et une partie des ordures ménagères, voire chimie de substitution pour certains produits issus du pétrole... Les associations écologistes ne vont toutefois pas soutenir inconditionnellement toutes ces filières et sont même déjà critiques sur certaines d'entre elles comme l'éthanol [85].

Enfin, le ralliement spectaculaire à la sortie du nucléaire des syndicats de salariés en Allemagne provient du bilan positif et sans ambiguïté de l'impact sur l'emploi des alternatives au nucléaire.

FICHE 3.7.

NOTES

1 *Nord-Sud un programme de survie*, ouvrage-testament du Chancelier Willy Brandt, Gallimard, 1980, 544 pages.

2 Charles D. Ferguson « Nuclear Energy : Balancing Benefits and Risks » for the Council on Foreign Relations, 28 avril 2007

3 Dessus B. et Girard P. « Le scénario SUNBURN de relance du nucléaire mondial » Cahiers de Global Chance N° 21, mai 2006

4 Grandjean A. et Jancovici J-M 2006 *Le plein s'il vous plait*, Seuil.

5 Sondage Louis Harris/*20 Minutes*/ RMC, 16 février 2007. Précisons que contrairement à ce que suggère la question posée, le nucléaire n'est pas la première source d'énergie en France, seulement la première source d'électricité.

6 Schneider M. & Froggatt A. « The World Nuclear Industry Status Report 2004 », Bruxelles décembre 2004

7 Agence Internationale de l'Energie 2006, « Key World Energy Statistics » Paris www.iea.org

8 Térawattheures (TWh) soit un milliard de kilowatt.heures. Source : BP Statistical Review of World Energy June 2007

9 Climate Analysis Indicators Tool (CAIT), version 4.0, World Ressources Institute, 2007.

10 Global Chance 2005 « Les utopies technologiques » Cahier N°20 sur www.mediaterre.org

11 Storm van Leewen J-V.2007 « CO_2 emissions from nuclear power », in « Secure Energy ? Civil Nuclear Power, Security and Global Warming », Oxford Research Group voir aussi www.stormsmith.nl/

12 Storm van Leewen J-V. 1985 « Nuclear uncertainties, energy loans for nuclear power », Energy Policy pp.253-266

13 Bonduelle A., Joliton D. 2007, « Carbon emissions displaced by Energy Savings », 4,571 ECEEE Summer Study 2007

14 4[e] rapport du GIEC, 2007. www.ipcc.ch

15 Rapport du groupe de travail Facteur 4, 2006. www.industrie.gouv.fr

16 Château B. 2007, « Y a-t-il une vie après le pétrole ? » in « Climat, comment éviter la surchauffe ? », Pour la science / Scientific American, Dossier N° 54, Janvier 2007

17 CPDP-EPR et CPDP-THT 2006, « Rapport du groupe de travail sur le bilan RTE », sur www.debatpublic-epr.org/

18 Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique, sur www.legifrance.gouv.fr

19 Erst von Weizsäcker et Amory et Hunter Lovins, *Facteur quatre, rapport au club de Rome*, éditions Terre Vivante, 1997

20 Groupe Intergouvernemental d'Etude des Changements Climatiques (GIEC) Quatrième rapport (AR4) disponible sur www.ipcc.ch.

21 Felix Mathes / Oeko-Institut «Nuclear Energy and Climate Change», N° 6 dec. 2005 Heinrich Boell Stiftung www.boell.de/en/04_thema/3862.html

22 Total incluant la cogénération. A.B. Lovins 2005, « Nuclear power : economics and climate-protection potential », www.rmi.org

23 BP Statistical Review of World Energy June 2007

24 Jones J. 2005 « Hot markets : Over 115 gigawatts of solar heat now installed » Renewable Energy World, d'après Agence Internationale de l'Energie 2005

25 Ying J. 2007 « Powering progress : Chinas's clean energy revolution » in Renewable Energy World Janvier-Février

26 Dams and development : A new framework for decision making, The report of the world commission on dams, an overview, november 2000. www.dams.org

27 « Eolien, Areva veut s'assurer le contrôle total de REpower », *Les Echos* du mardi 23 janvier...

28 R. Socolow et S. Pacala « Maîtriser le carbone, une approche pragmatique » in *Pour la Science* Numéro spécial 54 ou Science vol 305, pp968-972, août 2004.

29 Voir le 4[e] rapport du GIEC, 2007 sur www.ipcc.ch

30 L'Objectif Ultime de la Convention des Nations Unies sur les Changements Climatiques est donné dans l'article 2. Il s'agit de « stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre de manière durable. »

31 Objectif inscrit dans la loi de Programmation fixant les Orientations de la Politique Énergétique de la France de juillet 2005

32 Réponses de EDF aux questions du public lors du débat CPDP-EPR : « La commercialisation, au-delà de 2040, des nouveaux réacteurs surgénérateurs dits de génération 4... » (le 29/12/05) ou « vers le milieu du 21[e] siècle » (EDF, même source, le 4/11/05) ou « à cet horizon (2050 » (Idem le 4/11/05). Pour la fusion, on parle de « pilotes » au milieu du siècle.

33 Voir aussi les travaux de Malte Meinshausen sur les trajectoires d'émissions de GES, cités par le rapport Stern et par le GIEC 2007.

34 Agence Internationale de l'Energie Atomique basée à Vienne (Autriche)

35 CPDP EPR sur www.debatpublic-epr.org

36 Barnaby F. 2007, « Keeping nuclear materials out of the wrong hands » et « risks of nuclear terrorism », in *Secure Energy ? civil nuclear power, security and global warming*, Oxford Research Group

37 CEA 2002, « Les défis du CEA »

38 Bonduelle A. 2000 « 12 raisons de s'opposer au nucléaire dans le MDP », RAC-F www.rac-f.org

39 Voir http://unfccc.int

40 Voir http://unfccc.int/cop7/fr/index.html

41 Mitchell C. and Woodman B. 2007 « New nuclear power, implications for a sustainable energy system », Warwick Business School

42 Chateau B. 2007 « Y a-t-il une vie après le pétrole », dans Climat, Comment éviter la Surchauffe, Dossier de *Pour la Science* N° 54

43 Thomas S. 2006 « The Economics of Nuclear Power », Nuclear Issues Papers N° 5, Fondation Heinrich Boell sur www.boell.de/downloads/oeko/NIP5ThomasEndf.pdf

44 Goldenberg J et Lucon O. « Is Nuclear Energy Sustainable ? » Agence de l'Environnement de l'Etat de Sao Paulo. Présentation lors de la conférence climats de Montréal (décembre 2005). www.iclei.org

45 Charpak G. Journé V. Garwin R. *De Tchernobyl en Tchernobyls*, Odile Jacob Sciences 2005, P. 191.

46 Convention des Nations-Unies sur les Changements Climatiques, www.unfccc.de ou www.unep.ch

47 Le rapport Brandt « Nord-Sud un programme de survie » (publié en France en 1980) est à la fois un plaidoyer pour le développement et un manifeste contre le nucléaire et pour le solaire. L'héritier de cette tradition sociale-démocrate est le député SPD Hermann Scheer, président de EUROSOLAR et auteur de *L'Autonomie énergétique, une nouvelle politique pour les énergies renouvelables*, Actes Sud 2007

48 « Eléphant blanc » est le terme employé pour décrire des réalisations inutiles voire pharaoniques, dans des pays en développement, qui n'ont bénéficié qu'aux fournisseurs du Nord et aux circuits de la corruption.

49 Travaux du groupe II du GIEC sur les conséquences du changement climatique disponible sur www.ipcc.ch/

50 www.sortirdunucleaire.org

51 www.wise-paris.org

52 Morichaud J.P. « La filière du plutonium, menace sur le vivant », Yves Michel 2003

53 le *Nouvel Observateur* du N° 2204 du 1[er] février p. 45

54 Voir le site Internet www.debatpublic.fr

55 Hans Blix, alors Directeur de l'AIEA, dans une lettre adressée le 1er novembre 1990 à Paul Leventhal, président du Nuclear Control Institute, Washington D.C., Etats-Unis. La proportion de plutonium 238 dans le plutonium d'un combustible UOX (oxyde d'uranium) irradié standard est de l'ordre de 2 %, et dans le plutonium d'un combustible MOX irradié de l'ordre de 3 %.

56 http://thebulletin.org/roundtable/nuclear-power-climate-change/

57 La demande est dite « en base » si elle s'étale sur au moins 8000 heures dans l'année.

58 Bonduelle A. 2006 « La surcapacité nucléaire, quel aurait pu être une stratégie d'équipement optimale », *la Revue de l'Energie* N° 569, Janvier-février

59 Péta Joule (ou milliers de TJ), représente 277 GWh d'énergie finale.

60 « L'Energie, références et chiffres clé », édition 2004 p.164, tableau « économies d'énergie cumulées 1973 à 1990 » et « 1990 à 2001 », conversion en PJ par E&E

61 Source : Antoine Bonduelle

62 « Le réacteur EPR, un projet inutile et dangereux », *Cahiers de Global Chance* N°18, janvier 2004 www.agora21.org/bibliotheque.html ou www.debatpublic-epr.org/debat/cpdp.html

63 Greenpeace France 2003 « L'EPR, une technologie du passé pour une vision dépassée » sur www.greenpeace.org

64 Téléchargeable sur www.strategie.gouv.fr

65 Dupraz B., Joudon L. 2004 « Le développement de l'EPR dans le marché électrique européen », RGN N° 6, spécial Le réacteur EPR.

66 Négawatt 2006 « Un scénario Négawatt pour la France » sur www.negawatt.org

67 Soit 1 MWh = 0,2606 Tep pour le nucléaire et 1 MWh = 0,086 Tep pour les autres sources (éolien, hydraulique). Bizarrement, le courant nucléaire importé est décompté au second taux.

68 Global Chance Hors Série « Petit Memento énergétique » 2003, sur www.agora21.org/global-chance /memento_nrj2003.pdf

69 Observatoire de l'Energie 2004, « L'Energie », Références, Chiffres Clés, MINEFI

70 Selon l'économiste Steve Thomas, sur le marché britannique de l'électricité, 40% des centrales (dont la majorité de nucléaires) appartiennent à des compagnies en grande difficulté financières ou en faillite, ce qui justifie des taux d'intérêt de l'ordre de 15 % pour le secteur. In Thomas S. 2005 « The economics of nuclear power » *Nuclear issues paper* N° 5, Heinrich Böll Stiftung.

71 Mac-Kerron G. 1992 « Nuclear Costs : Why do they keep rising », Energy Policy, 1992 et 2006 (avec D Colenutt et al) Economics of nuclear power Report N° 4, Sustainable Development Commission,

72 Cour des Compte, 2005 « Le démantèlement des installations nucléaires et la gestion des déchets radioactifs », 281 p. janvier.

73 L'assurance des opérateurs ne couvre qu'une partie des conséquences d'un incident sérieux, en aucun cas celles d'un accident.

74 Nadaud F. 2005 « De l'équité redistributive à l'approche commerciale de la fourniture », chapitre 1, thèse de doctorat en économie, EHESS, Paris.

75 Le Corps des Mines et le Corps des Ponts et Chaussée. Voir « La domination des grands Corps », Séné M. in « Le lobby nucléocrate, mythe ou réalité », Revue *Ecorev*, octobre 2002.

76 Bezat J-M 2006 « L'AIE prône la relance du nucléaire pour éviter une catastrophe climatique », dans *Le Monde* du 09 Novembre 2006

77 « Electricité : la Chine va devoir tripler ses capacités de production d'ici à 2020 » *les Echos*, jeudi 9 mars 2006

78 Voir la déclaration du représentant de l'AIEA, Mr. Gonzales, à la conférence de l'OMS de Kiev du 04 au 08/06/2001 ; voir aussi le site de J.M Jancovici www.manicore.com/documentation/articles/idee_nucleaire.html

79 ECO, n° 8 COP-MOP1, « Oscar du meilleur side-event comique ». Montréal, décembre 2005

80 Observatoire de l'Energie 2004 « L'énergie » MINEFI

81 Selon le Syndicat des Energies Renouvelables (SER) le bois représente déjà 25 000 emplois en France soit presque autant que le gaz (25 000 emplois) et quatre fois plus que le charbon (4 500). Source www.enr.fr/DL/publications/etude_emplois.pdf

82 Quirion P. « Sortie du nucléaire : Y'a du travail », Revue *ECOREV*, octobre 2002

83 7 vents du Cotentin 2006 « Un courant alternatif pour le grand Ouest », téléchargeable sur www.sortirdunucleaire.org/

84 D'après « L'énergie en France », Référence chiffres clés, édition 2004, DGEMP-MINEFI.

85 Voir la note du RAC-F (novembre 2006) sur les agrocarburants sur www.rac-f.org

▼ Manifestation anti-EPR à Cherbourg, 2006

© Peweck



CONCEPTION ET RÉDACTION
Antoine Bonduelle *(Réseau Action Climat – France; E&E Consultant; Expert-réviseur du Groupe «mitigation» au 4e rapport du GIEC)*

COORDINATION ET CONCEPTION
Olivier Louchard *(Réseau Action Climat – France)*

GRAPHISME
Atelier des grands pêchers
(atelierdgp@wanadoo.fr)

COMITÉ DE RELECTURE
Raphaël Claustre *(CLER)*,
Pierre Delacroix *(France Nature Environnement)*,
Nicolas Depret *(Réseau Sortir du nucléaire)*,
Marie-Christine Gamberini *(Amis de la Terre)*,
Karine Gavand *(Greenpeace)*,
Frédéric Marillier *(Greenpeace)*,
Philippe Quirion *(Réseau Action Climat – France)*

REMERCIEMENTS
Anne Bringault, Philippe Brousse,
Emmanuel Bernard, Hélène Connor,
Morgane Créach, Benjamin Dessus,
Hélène Gassin, Sylvain Godinot,
Cyrielle den Hartigh, Stéphen Kerckhove
Martin Leers, Stéphane Lhomme,
Sabine Li, Yves Marignac, Sandrine Mathy,
Nadège Morel, Jean-Pierre Morichaud,
Pierre Péguin, Pierre Perbos, Yannick Rousselet
Marc Saint-Aroman, Mycle Schneider,
Jean-Luc Thierry, Diane Vandaele

Imprimé par Brailly (69)
sur papier blanchi sans chlore,
100% recyclé, fibre recyclée,
encre végétale

Décembre 2007

RÉSEAU ACTION CLIMAT – FRANCE (RAC-F) Le **RAC-F** est un réseau national d'associations de lutte contre le changement climatique qui participe aux négociations internationales et informe le public sur l'effet de serre et ses enjeux. Il regroupe une quinzaine d'associations de défense de l'environnement, d'usagers des transports, et d'alternatives énergétiques. Il est le représentant français du **CAN (Climate Action Network)**, le réseau mondial de plus de 350 ONG qui agit pour préserver le climat. **www.rac-f.org**

AGIR POUR L'ENVIRONNEMENT **Agir pour l'Environnement** est une association de mobilisation citoyenne menant des campagnes en partenariat avec les acteurs de la société civile. La vocation de ces campagnes est de peser sur les décideurs politiques et économiques afin d'obtenir des avancées significatives en matière environnementale. Plus de 13 000 signataires participent régulièrement aux campagnes en renvoyant des cartes-pétitions, participant ainsi à l'édification d'un réseau de lobbying pro-environnemental.

AMIS DE LA TERRE Les **Amis de la Terre** est une association de protection de l'Homme et de son environnement créée en 1970. Elle mène entre autre des campagnes sur le changement climatique et l'énergie. Basés sur un fonctionnement démocratique et solidaire, les Amis de la Terre s'appuient sur un réseau de 26 groupes locaux en France et sont membres de Friends of the Earth international, réseau écologiste présent dans 72 pays.

FRANCE NATURE ENVIRONNEMENT **France Nature Environnement** est la fédération française des Associations de Protection de la Nature et de l'Environnement. Fondée en 1968, **FNE** est le porte-parole de près de 3 000 associations réparties sur l'ensemble du territoire national. Les orientations politiques de la fédération ne répondent qu'à une seule et unique préoccupation : une protection de la nature et de l'environnement qui s'intègre dans la défense de l'intérêt général.

GREENPEACE **Greenpeace** est une organisation indépendante des Etats, des pouvoirs politiques et économiques. Son but est de dénoncer les atteintes à l'environnement et d'apporter des solutions qui contribuent à la protection de l'environnement et à la promotion de la paix. **www.greenpeace.fr**

RÉSEAU SORTIR DU NUCLÉAIRE Le **Réseau «Sortir du nucléaire»** défend une position majoritaire dans l'opinion publique : la France doit abandonner l'énergie nucléaire et favoriser les alternatives énergétiques. Dix ans après sa création en 1997, le Réseau fédère 800 organisations, et bénéficie du soutien de 19 000 sympathisants déclarés. Loin de toute considération politicienne, le **Réseau «Sortir du nucléaire»** est une fédération citoyenne, indépendante et non subventionnée, titulaire d'un agrément national pour la protection de l'environnement. Plus d'infos sur : **www.sortirdunucleaire.fr**

WWF Le **WWF** a pour mission d'enrayer le processus de dégradation de la planète pour construire un avenir où les hommes vivront en harmonie avec la Nature : en préservant la biodiversité, en garantissant une utilisation durable des ressources naturelles et en limitant la pollution et la surconsommation. Le **WWF** représente un réseau de 5 millions de membres actifs présents dans plus de 100 pays à travers le monde.